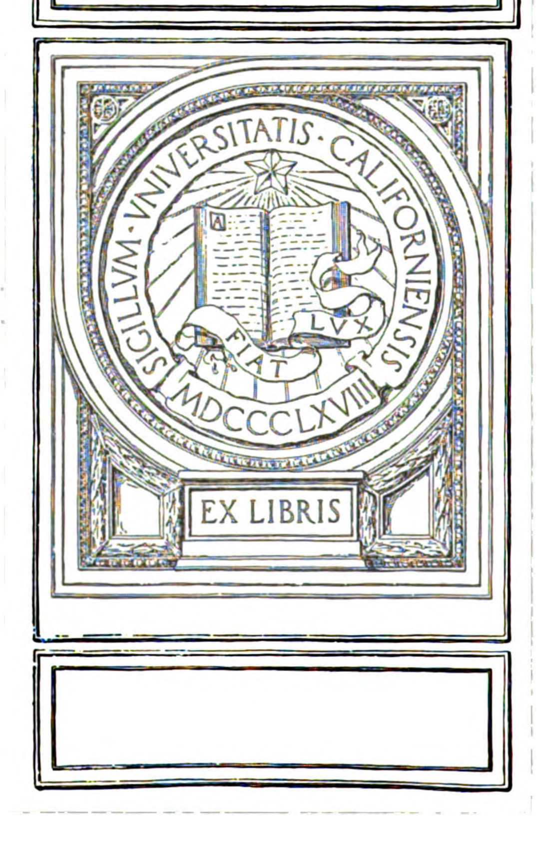
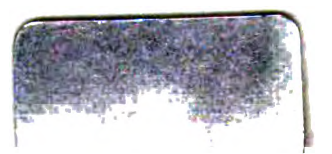



UNIVERSITY OF CALIFORNIA
SAN FRANCISCO MEDICAL CENTER
LIBRARY
SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS



ZEITSCHRIFT

FÜR

ORTHOPÄDISCHE CHIRURGIE.

ZEITSCHRIFT
FÜR
ORTHOPÄDISCHE CHIRURGIE
EINSCHLIESSLICH DER
HEILGYMNASTIK UND MASSAGE.

BEGRÜNDET VON

ALBERT HOFFA.

UNTER MITWIRKUNG VON

Prof. Dr. A. LORENZ in Wien, Prof. Dr. H. KRUKENBERG in Elberfeld, Prof. Dr. O. VULPIUS in Heidelberg, Sanitätsrat Dr. A. SCHANZ in Dresden, Prof. Dr. G. DREHMANN in Breslau, Prof. Dr. C. HELBING in Berlin, Prof. Dr. A. BLENCKE in Magdeburg, Prof. Dr. H. GOCHT in Berlin, Prof. Dr. TH. KÖLLIKER in Leipzig, Dr. S. PELTESOHN in Berlin, Prof. Dr. K. LUDLOFF in Frankfurt a. M., Dr. P. BADE in Hannover, Oberarzt Dr. W. SCHASSE in Berlin

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. KONRAD BIESALSKI,
Berlin,

PROF. DR. FRITZ LANGE, PROF. DR. HANS SPITZY,
München UND Wien

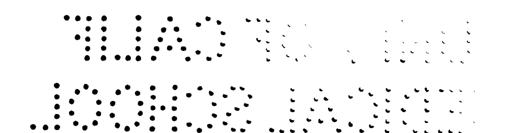
PROF. DR. G. A. WOLLENBERG,
Berlin.

XLVII. BAND.

MIT EINEM BILDNIS VON RUDOLF FICK, PHILIPP JAKOB SCHULTZ UND OTTO MADELUNG.
279 TEXTABBILDUNGEN, 13 KURVEN UND 5 TEXTTAFELN.



STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1926.



Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart

Inhalt.

Originale.

Referate.

Aus der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

Die Durchführung des preußischen Krüppelfürsorgegesetzes hat in den Kreisen der Orthopäden Beunruhigung hervorgerufen, die in einigen Eingaben an die Deutsche Orthopädische Gesellschaft zum Ausdruck kam. Der Ausschuß hat sich infolgedessen mit dieser Angelegenheit in seiner Sitzung vom 25. Januar 1925 in Würzburg befaßt und eine Kommission eingesetzt, welche weitere Erhebungen vorgenommen hat. Diese ist zur Aufstellung der nachstehenden Leitsätze gekommen, welche vom Ausschuß der Gesellschaft ebenfalls angenommen worden sind.

Leitsätze.

Die Durchführung des Preußischen Krüppelgesetzes darf keinesfalls dazu führen, daß die Orthopädie, welche in den Ausführungsbestimmungen immer wieder angeführt wird, eine unnötige Schädigung erleidet. Der von der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft mit der Prüfung dieser Frage betraute Arbeitsausschuß stellt deshalb im Interesse der orthopädischen Wissenschaft und ihres Nachwuchses folgende Forderungen auf:

1. Der Entkrüpplungsplan oder ein diesem zu Grunde liegendes erstes Gutachten ist entsprechend den Ausführungsbestimmungen des Gesetzes von einem Fachorthopäden zu entwerfen.

2. Krüppel, welche in Behandlung eines Facharztes für Orthopädie stehen, sind als in einem ausreichenden Entkrüpplungsverfahren befindlich anzusehen.

3. Die Durchführung des Gesetzes in dem vollen von ihm beabsichtigten Umfange wird erst dann möglich, wenn sämtliche Studierende ausreichenden Unterricht in Orthopädie erhalten und in diesem Fache geprüft werden.

4. Die von den beamteten Gutachtern der verpflichteten Landesfürsorgeverbände (Landeskrüppelärzten) abzuhaltenden Besichtigungen der Krüppel erhalten am besten den Namen „Krüppeluntersuchungstage", weil damit ohne weiteres zum Ausdruck gebracht wird, daß bei dieser Gelegenheit keine irgendwie geartete Behandlung stattfindet, oder ins einzelne gehende Vorschläge dazu abgegeben werden, sondern lediglich die Krankheit festgestellt und unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Umstände entschieden wird, ob der Krüppel heimbedürftig ist oder nicht, also der Verpflichtung des Landesfürsorgeverbandes oder der Stadt bzw. des Landkreises zufällt. Die betreffende ärztliche Stelle, welcher der Krüppel zugewiesen wird, hat allein über die Einzelheiten der Behandlung und die anzuwendenden Methoden zu entscheiden. Auch den Unterhaltungspflichtigen nicht armenrechtlich hilfsbedürftiger Krüppel, welche ihr Kind dem Landeskrüppelarzte vorzustellen wünschen, hat dieser nur die

Art der Erkrankung mitzuteilen und den Rat zu geben, das Entkrüpplungsverfahren bei einem orthopädisch ausgebildeten Facharzte einzuleiten.

5. Die Bezeichnung „Krüppelfürsorgestelle" wirkt irreführend, weil darunter meistens verstanden wird, daß dort nicht nur eine Beratung, sondern auch eine Entkrüpplung stattfindet. Richtig wäre es, eine solche Stelle, wo der sachverständige Gutachter des Fürsorgeverbandes tätig ist, lediglich als „Krüppelberatungsstelle" zu bezeichnen. Diejenigen Stellen, in welchen ambulant das Entkrüpplungsverfahren vorgenommen wird, heißen zweckmäßig „Krüppelversorgungsstelle", und wenn beide Tätigkeiten an einem Platze vereinigt sind, heißt eine solche Stelle „Krüppelberatungs- und -Versorgungsstelle". Es wäre gut, wenn diese Bezeichnungen von den Behörden, nötigenfalls vom Volkswohlfahrtsministerium vorgeschrieben würden.

6. Für die orthopädische Behandlung sind zuzulassen nicht nur die Kliniken und Polikliniken der Krüppelheime, sondern auch ebenso geeignete Fachabteilungen städtischer und privater Anstalten. Im Zweifelsfalle entscheidet die Rücksicht auf den Krüppel und darauf, an welcher Stelle der höchstmögliche Grad von Erwerbsbefähigung zu erreichen ist. Das entspricht der allgemeinen ärztlichen Ethik und den Rücksichten, die der Landeskrüppelarzt als Beauftragter des Fürsorgeverbandes auf diesen zu nehmen hat.

7. Die verpflichteten Fürsorgeverbände werden ersucht, besonders genau darauf zu achten, daß die armenrechtliche Hilfsbedürftigkeit ausreichend geprüft wird, bevor die Krüppel einem Heilverfahren zugeführt werden.

8. Zu jedem Krüppeluntersuchungstage sind sämtliche Ärzte, in deren Behandlung vorzustellende Krüppelkinder sich befinden oder die an dem Entkrüpplungsverfahren späterhin beteiligt werden sollen, durch die den Krüppeluntersuchungstag veranstaltende Behörde einzuladen. Durch kollegiales Benehmen des Landeskrüppelarztes mit den Ärzten des Bezirkes werden dann leicht Schwierigkeiten zu beseitigen sein.

9. Wo ein Provinzausschuß für Krüppelfürsorge arbeitet, ist es wünschenswert, daß in ihm ein Vertreter des im gleichen Bezirk vorhandenen Fachverbandes der orthopädischen Ärzte Sitz und Stimme hat.

10. Aufgabe der Fürsorgeschwestern ist es, drohende Krüppelleiden dem zuständigen Facharzte zuzuführen, während der Beurlaubung oder nach der Entlassung eines in der Entkrüpplung befindlichen Krüppels die von dem verantwortlichen Arzte gegebenen Maßnahmen zu überwachen (Pflege des Gipsverbandes, Benutzung der Schienen, Nachtapparate, Lagerungsvorrichtungen) und die Kinder zum vorgeschriebenen Termin dem behandelnden Arzte wieder zuzuführen. Es ist ihnen zu verbieten, daß sie nach eigenem Gutdünken Fälle bestimmten Ärzten oder gar Privatkranke der öffentlichen Fürsorge zuführen.

11. Alle über diese allgemeinen Richtlinien hinausgehenden Einzelheiten mögen innerhalb des zuständigen Bezirkes von den einzelnen Ärzten selber oder ihrer Fachvertretung geregelt werden, so insbesondere auch in denjenigen Ländern des Reiches, welche noch kein Krüppelfürsorgegesetz haben.



Originale.

I.

Beitrag zur Kenntnis der vorderen Stützpunkte des Fußes, sowie des Fußwinkels beim Stehen und Gehen.

Von **Gunnar Frostell.**

Mit 26 Abbildungen und 5 Texttafeln.

„Hand und Fuß sind von sehr ähnlichen historischen Anlagen abzuleiten; aber die Stützfunktion des Fußes hat beim Menschen, welcher allein (außer den hier nicht in Betracht kommenden Vögeln) dauernd aufrecht zu gehen vermag, solche Besonderheiten gegenüber der Hand gezeitigt, daß der menschliche Fuß nächst dem Gehirn das hervorstechendste Merkmal unserer spezifischen Organisation geworden ist.“
(Braus.)

Der Fuß kann der Grundstein im Bau des aufrechten Menschenkörpers genannt werden. Wenn dies aber auch bildlich gilt, so fehlt ihm doch das charakteristische Merkmal des Grundsteins, die Festigkeit, und es scheint auf unüberwindliche Schwierigkeiten zu stoßen, wenn man versuchen will, sich, wie der Baumeister nach dem Grunde, eine Auffassung von der Statik des darauf ruhenden Gebäudes zu bilden.

Die äußerst komplizierte Mechanik des Fußes ist Gegenstand vieler Forschung gewesen; in vielen Punkten war es aber bisher nicht möglich, darüber zur Einigkeit zu kommen. Diese Forschung wurde vor allem durch das praktische Bedürfnis angeregt, da zum Verständnis der pathologischen Zustände im Fuße auch die Kenntnis der normalen Verhältnisse notwendig war. Aber auch für das Verständnis der Körperstatik und -dynamik im ganzen, sowie für das vieler pathologischen Zustände, die sich darauf beziehen, ist die Kenntnis des Fußmechanismus von grundlegender Bedeutung.

Die einzelnen Arbeitsresultate, die hier vorgelegt werden, ergaben sich aus beträchtlich umfassenderen Untersuchungen über die aufrechte Haltung des erwachsenen Menschenkörpers, die ich in der orthopädischen Klinik des Karolinischen Instituts in Stockholm ausgeführt habe. Sie umfassen:

1. Die lange umstrittene Frage über die vorderen Stützpunkte des Fußes, die nicht nur, wie es bisher bei Untersuchungen auf diesem Gebiete gewöhnlich geschehen, in aufrechter Stellung, sondern auch in anderen Fußbelastungsverhältnissen und beim Gehen registriert wurden.
2. Die Größe des Fußwinkels beim
   a) Stehen,
   b) langsamen und schnellen Gehen.

Kapitel I.

Die vorderen Stützpunkte des Fußes.

Verschiedene Auffassungen.

Daß das Tuber calcanei des Fußskelettes bzw. die Fersenpartie der Fußsohle der wichtigste Stützteil des Fußes ist, war wohl immer unbestreitbar. Bezüglich der Art seiner vorderen Stützen bei aufrechter Stellung sind die Meinungen dagegen bisher sehr verschieden geblieben, wenn sie auch, wie es scheint, in hohem Grade von den Resultaten der Seitz schen Untersuchungen beeinflußt wurden.

Hyrtl, Henle, Bardeleben, v. Gerlach, Fick, Virchow, Seitz, Strasser, Brüning, Hohmann u. a. haben in der Literatur die Ansicht vertreten, daß bei aufrechter Stellung die Capit. met. I und V die hauptsächlichen oder alleinigen vorderen Stützpunkte des Fußes ausmachen[1]).

Starke, Szymanowski, Hueter und H. v. Meyer (1873; später ging v. Meyer von dieser Auffassung ab) gehören zu denen, die in ihrer Auffassung von den erstgenannten bezüglich des äußeren der vorderen Stützpunkte abwichen, indem sie der Ansicht sind, daß dieser aus dem lateralen Rand des Metatarsus, besonders aus der Tuber. met. V besteht.

Später (1886) ist v. Meyer jedoch durch eine anatomische Analyse zu der Auffassung gelangt, daß das Capit. met. III „der einzige vordere Stützpunkt des Fußgewölbes" ist. Die Met. I und V sollten als seitliche Streben dienen, um das Umkippen seitwärts zu verhindern. Auch Hoffa, Beely und Momburg (siehe unten) haben sich u. a. einer ähnlichen Meinung angeschlossen.

S. P. Lazarus dagegen hebt hervor, daß das Capit. met. II den Stützpunkt bilde und daß der Met. III eine Seitenstrebe sei, indem er sich auf eine Theorie über die Entwicklung des Fußgewölbes stützt und auf die starke Fixierung des Met. II an den Tarsus, auf seine größeren Dimensionen, besonders seine Länge hinweist, sowie auf seine Lage in der eigentlichen Längsachse des Fußes und auf dem Gipfel des Quergewölbes.

Gegenbauer formuliert seine Auffassung etwa so: Lateral stützt sich das Fußgewölbe mit einer längeren Strecke des Mittelfußes auf den Boden als medial, wo erst das Capit. met. I den vorderen Stützpunkt zu bilden „scheint". Da aber dieser Met. weniger fest mit dem Tarsus verbunden ist als Met. II, dessen Basis in den Tarsus eingekeilt ist, so muß man den vorderen Stützpunkt im Met. II suchen, wenn er nicht vom Met. III gebildet wird.

Brüning stützt (1921) einerseits die Auffassung Meyers und Hof-

[1]) In diesem Zusammenhang von „Punkten" zu sprechen, ist ja eigentlich irrationell, da die Stützstellen der verschiedenen Metatarsalköpfe ja von Druck f l ä c h e n gebildet werden, wenn diese auch klein sind. Der Ausdruck wird indes aus praktischen Gründen mit dem obenerwähnten Vorbehalt beibehalten, und ebenso sollen im Ausdrucke Capit. met. I auch die Oss. sesamoid. inbegriffen sein.



fas u. a. von den Met. II und III als den hauptsächlichen Vermittlern der Kraftübertragung, indem er die Aufmerksamkeit auf die größere Frequenz indirekter Frakturen bei Met. II und III lenkt; da diese aber die höchsten Punkte eines von den Metatarsalkapitula gebildeten Quergewölbes bilden, meint er, daß demzufolge „die Capit. met. I und V unter normalen Verhältnissen den Boden am stärksten berühren". Sportleute mit guten Füßen, sagt Brüning, haben Schwielen unter den Met. I und V[1]), was dafür spreche, daß diese Teile am stärksten durch die Belastung in Anspruch genommen wären.

Das Obige zeigt also Beispiele für die verschiedenen hauptsächlichen Auffassungen, welchen man in der Frage über die vorderen Stützen des Fußes seit langem gehuldigt hat. Die Literatur legt in den neueren anatomischen und orthopädischen Handbüchern Zeugnis dafür ab, daß keine wesentliche Veränderung der Ansichten eingetreten ist. Da die Seitzschen Untersuchungen offenbar die hauptsächliche wissenschaftliche Basis gewesen sind, auf die sich die meisten, die sich in dieser Frage zugunsten der Met. I und V ausgesprochen haben, stützten, wäre es vielleicht am Platz, etwas näher auf die fraglichen Untersuchungen einzugehen. In ihren kritischen Teilen richtet sich seine Arbeit hauptsächlich gegen die von Beely früher gewonnenen Resultate.

Beely und Seitz.

Beely (1882) kam durch seine Untersuchungen zu dem Schluß, daß außer der Ferse die Capit. met. II und III beim Stehen auf beiden Füßen am meisten belastet würden (4 Punkte), und daß beim Stehen auf einem Fuße das Tuber. met. V hinzukäme (3 Punkte), daß also die Capit. met. I, IV und V, die Zehen und der ganze äußere Fußrand hauptsächlich die Aufgabe hätten, zu der Balance auf dem „Zentralorgan", d. i. Met. II und III, beizutragen. Diese Auffassung Beelys wurde von Seitz (1901) scharf kritisiert; die Meinung des letzteren scheint die vorherrschende geblieben zu sein und wurde auch von den in diesem Kapitel zuerst genannten, bekannten Forschern unterstützt.

Beely gründete seine Auffassung 1. darauf, daß die Schuhsohle auf der Unterseite am meisten entsprechend Capit. met. II und III abgenutzt würde, was, wie ihm ein Schuhmacher erklärt hatte, das Normale sei; 2. auf die Form des Abgusses, den ein Fuß beim Treten auf in Erstarrung begriffenen, in einem Tuch eingeschlossenen Gipsbrei hinterließ.

Gegen 1. wendet Seitz mit Recht und mit Beelys eigenen Worten ein, daß dieser Umstand nichts über die Stützpunkte des Fußes beweise,

[1]) Während meines vieljährigen Kontakts mit Sportleuten auf dem Sportplatz und dieses Jahr als Arzt der schwedischen Gruppe für Leichtathletik, die jetzt für die Olympischen Spiele in Paris trainiert, müßte ich besser Gelegenheit gehabt haben als viele andere, ein solches Verhalten zu konstatieren. Doch kann ich, trotz geschärfter Aufmerksamkeit, nicht anders finden, als daß die Angabe Brünings fehlerhaft ist. Bezüglich meiner Auffassung über die Bedeutung von Schwielen siehe S. 12—13.



da die Schuhsohle, wie bekannt, von den Seiten und von vorne nach hinten konvex nach unten gebogen wird, weshalb sich die kleine zirkumskripte Stelle, die zufälligerweise auch der Lage der Capit. met. II und III entspricht, zuerst und am meisten abnützt. Nur die Veränderungen, die auf der Innenseite der Schuhsohle auftreten, haben nach Seitz etwas über die Belastung des Fußes zu sagen. Seitz selbst beruft sich auf eine Autorität derselben Art wie Beely und konstatiert auf deren Ausspruch und nach eigenen Beobachtungen, daß die tiefsten Impressionen auf der Innenseite der Schuhsohlen außer dem Fersenabdruck gewöhnlich dem Met. I (und der Endphalanx der großen Zehe) entsprechen. In den „meisten" Fällen wird noch ein Eindruck gefunden, der dem Met. V entspricht, jedoch nie so tief und ausgebreitet ist wie beim Met. I.

Beim Lesen dieser Erörterungen mag es ja sofort wundernehmen, daß jemand auf den Gedanken kommen konnte, die Druckverhältnisse des Fußes in einer gewissen, bestimmten Situation, beim Stillstehen auf beiden Füßen, der einzigen, die hier in Frage kommt, nach dem Aussehen von Schuhen beurteilen zu wollen, die vielleicht bei Wind und Wetter lange und in jeder Hinsicht abgenutzt waren.

Bezüglich des 2. Punktes gibt Seitz an, daß er den Versuch Beelys nachkontrolliert habe, nur mit der Modifikation, daß er Personen auf weichen, knetbaren Leim treten ließ, wobei er konstant ein anderes Resultat erhielt, daß die Capit. met. I und V nämlich am tiefsten von allen Metatarsalkapitula einsanken[1]). Einen wesentlichen Unterschied zwischen den Abdrücken, je nach dem Stehen auf einem oder beiden Füßen, erhielt er nicht, abgesehen davon, daß die Impressionen im ersteren Falle selbstverständlich tiefer waren, wobei der Met. I jedoch relativ tiefer einsank als man erwartet hätte.

Schließlich nimmt Seitz an, daß Beely nur einen Fall untersucht habe und stellt sogar in Frage, ob dieser einzige Fall normal gewesen sei.

Nachdem er mittels Röntgenaufnahmen das nunmehr allgemein anerkannte Verhalten (Fick, Virchow) konstatiert hatte, daß die Gewölbebildung zwischen den Metatarsalkapitula normalerweise bei Belastung im Stehen so gut wie ausgeglichen wird, untersuchte er 100 Krankenhauspatienten „ohne Auswahl":

1. durch Betrachtung des auf eine Glasscheibe auftretenden Fußes mittels eines Spiegels bei plötzlicher Belastung sowohl leichteren als stärkeren Grades;

2. in bezug auf Schwielenbildungen, welche er als die „physiologischen Reaktionen" der Haut auf lange einwirkenden, starken Druck betrachtet, die also „auf denjenigen Stellen am stärksten sein müßten, wo die Belastung am größten ist, d. i. auf den Druckpunkten". Bei der „Mehrzahl" seiner Fälle findet er sie nun auf den Met. I und V, was beinahe vollständig mit den Resultaten seiner ersterwähnten Untersuchungsmethode stimmt.

[1]) Betreffs dieser Methode vgl. S. 17.



Was den Punkt 1 betrifft, so tritt bekanntlich beim Drucke einer Glasscheibe gegen die Haut eine Kompression der oberflächlichen Blutgefäße auf, die eine durch das Glas sichtbare Anämie bewirkt. Seitz meint nun, daß „die Stellen, die beim leichten Treten[1]) des Fußes (gegen die Glasscheibe) zuerst anämisch werden, offenbar die Punkte sind, die am meisten zu tragen haben und die zuerst auf dem Boden ruhen, nämlich die Stützpunkte (I und V)".

Diese Behauptung ist wohl in obenerwähnter Form zum wenigsten übereilt. Es ist ja keineswegs selbstverständlich, daß die Punkte, die beim leichten Stützen gegen die Glasscheibe *zuerst* anämisch werden, nachher beim Auftreten in stehender Stellung *am stärksten* belastet *verbleiben* und „am meisten tragen" werden. Dies würde voraussetzen, daß das Quergewölbe zwischen den Metatarsalköpfen eine relativ feste Einheit wäre, was Seitz kurz zuvor durch eigene Röntgenuntersuchungen selbst widerlegt hat.

Schon bei *geringer* Vergrößerung der Belastung breitet sich die Anämie über allen Metatarsalköpfen gleichmäßig aus, wie man bei dergleichen Beobachtungen leicht konstatieren kann[2]). Dadurch wird es ganz unmöglich gemacht, zu schätzen, in welchem Größenverhältnis die Druckintensitäten an den verschiedenen Druckstellen zueinander stehen.

„In wenigen Fällen mit sehr wohl ausgebildetem Fußgewölbe" blieb eine Strecke von 4—5 cm zwischen der Ferse und Capit. met. V von Veränderungen (Anämie) frei[3]). In den meisten Fällen, „wo das Gewölbe weniger gut ausgeprägt war, wurde der ganze laterale Rand auf einem etwa 2 cm breiten Gebiete anämisch".

„Aus all diesen Gründen — anatomische Verhältnisse, Röntgenbilder, Lehmabdrücke, Schwielenbildung, Spiegelbetrachtung — kann also nicht das Capit. met. III, wie H. v. Meyer annimmt, der Stützpunkt sein, und alle anderen Zehen nur seitlich stützende Streben der gewölbebildenden dritten Zehe sein, sondern Met. I und V sind bei 57 % die tatsächlichen stützenden Punkte". So schließt Seitz seine jetzt in weiten Forscherkreisen akzeptierte Argumentation.

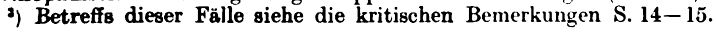
Momburg.

Umfassender als irgend einer der vorhergenannten Forscher hat Momburg die Druckverhältnisse des Fußes gegen die Unterlage studiert. Er wiederholte die Versuche v. Meyers und fand, daß nur bei seitlichem Drucke der Met. III allein der Stützpunkt sei, bei senkrechtem Drucke dagegen sowohl Met. II als III.

[1]) Zu beachten ist, daß Seitz hier nicht ausdrücklich sagt, daß es sich um Belastung der Fußsohle in einer gewissen stehenden Stellung, nur durch die Schwere des Beines, handle.

[2]) Verfasser hatte selbst reichlich Gelegenheit, sich mit dieser Methode an einem der Orthopädischen Klinik gehörigen Apparate zu beschäftigen (Abb. 20).

[3]) Betreffs dieser Fälle siehe die kritischen Bemerkungen S. 14—15.



Seine übrigen Untersuchungen machte Momburg an Versuchspersonen „ohne Auswahl"; was die Einwendungen gegen die Methode betrifft, siehe S. 17. Die Versuche wurden auf feuchter, aufgehackter und wieder flach gestrichener Erde in einem Garten ausgeführt und die Fußabdrücke wurden mit Gipsbrei ausgegossen. An den verschiedenen Gipsabdrücken wurde nachher studiert, wie tief die verschiedenen Druckpunkte in den Boden eingedrungen waren. Als Resultat hat Momburg gefunden, daß beim Stehen, Gehen, bei Stehen und Gehen auf den Zehen Met. II und III am tiefsten einsanken, ansonsten Met. I. Die Met. I, IV und V faßt er als Seitenstreben auf, die in Funktion treten, wenn die Met. II und III ungleichmäßig belastet werden (z. B. beim Gehen auf schiefer Unterlage). Bei stärkerer Belastung des Met. II kommt Met. I zu Hilfe und bei stärkerer Belastung vom Met. III die Met. IV und V. Auch beim Laufen fangen die Met. II und III den Stoß auf. Der Met. I und die große Zehe übernehmen die Aufgabe, das Körpergewicht vorwärts zu stoßen.

Momburg schreibt: „Wie schwer es hält, mit einer alten einmal eingebürgerten Lehre, auch wenn sie grundfalsch ist, aufzuräumen, dafür geben die Stützpunkte des Fußes einen Beweis" und über die früheren Auffassungen sagt er: Ich „glaube sie alle widerlegt zu haben". Diese 1909 ausgesprochene Hoffnung scheint indes, nach der späteren Literatur, wie schon erwähnt, eine Illusion gewesen zu sein.

Bevor ich auf meine eigenen Untersuchungen näher eingehe, mag es zweckmäßig sein, etwas über gewisse notwendige Voraussetzungen beim Studium der hier behandelten Frage zu erwähnen.

Das Untersuchungsmaterial.

Allgemeine Gesichtspunkte.

Der Gang des erwachsenen Menschen, sowie die Stützfunktion seines Fußes überhaupt, ist ja beim Sehenden eine ausgeprägt automatische Funktion. So dominierend sind die automatischen Vorgänge bei aller Fußbewegung, daß fast nur bei einer ärztlichen Untersuchung, beim Turnen od. dgl. bewußte Bewegungsimpulse in Frage kommen. Je nach der Konsistenz, der Friktion, der Neigung und der Form der Unterlage, der Schnelligkeit und der Richtung der Fortbewegung usw. paßt sich der Fuß ohne einen bewußten, speziellen Bewegungsantrieb der Unterlage an. Nur wenn z. B. die Fußabwicklungsverhältnisse beinahe für jeden Schritt wechseln oder sich in anderer Weise psychisch störende Einflüsse geltend machen, wird das bewußte Denken für die Fußbewegung, die sonst durchwegs automatisch geschieht, in Anspruch genommen. Anderseits ist die Fußabwicklung auf wechselnder Unterlage in hohem Grade von Gesichtswahrnehmungen abhängig, auf welche Frage ich doch hier keine Veranlassung habe einzugehen.

Das Alter.

Deutlich ist, daß betreffs der Balance, der Haltungen und der Bewegungen zwischen Kindern und Erwachsenen viele Verschiedenheiten existieren. Trotz ausgeprägter, auch individueller Charakteristika kann man aber doch darüber nicht im unklaren sein, und die Wissenschaft ist bisher auch davon ausgegangen, daß mechanisch gesehen bei normal entwickelten, erwachsenen Individuen im wesentlichen eine weitgehende Regelmäßigkeit vorliegt.

Da eine Entwicklung der Balance- und Bewegungsfähigkeit von der Geburt bis ins reife Alter stattfindet, natürlich vom Wachstum und anderen Faktoren beeinflußt, und da im Alter in gewissem Maße regressive Veränderungen eintreten, ist es jedoch selbstverständlich, daß ein Untersuchungsmaterial für die hier in Frage kommenden Studien *aus solchen Altersstufen gewählt* werden muß, die einerseits die wichtigste Entwicklungsperiode hinter sich haben, anderseits von Altersveränderungen frei sind.

In den früheren Untersuchungen finde ich nirgends erwähnt, daß der letztbetonte Gesichtspunkt beachtet worden ist, auch nicht, daß das Alter berücksichtigt wurde.

In Anbetracht der bekannten Einwirkung, die auch *solche Deformitäten und Funktionsstörungen, welche nicht den Fuß betreffen*, auf die Haltung und Bewegungsweise haben, muß ein Versuchsmaterial immer mit größter Sorgfalt hinsichtlich dieses Verhaltens beurteilt werden; daß dies geschehen ist, ist indes bei früheren Untersuchungen gleichfalls nicht ersichtlich.

Um die Aufmerksamkeit auf die wirklich große Frequenz der letztgenannten Abweichungen vom Normalen zu lenken, will ich im Vorbeigehen über eine kleine Untersuchung berichten, die ich im Frühling 1923 bei der Stellung der Militärpflichtigen im Einschreibungsgebiet von Bollnäs ausgeführt habe. Bei solchen Assentierungen haben sich ja sämtliche männliche Individuen der verschiedenen Ortschaften, die 20 Jahre alt sind, vorzustellen und auch eine geringere Zahl solcher, die einige Jahre jünger oder älter sind.

Unter 735 Untersuchten zeigten

1. 131 für die Besichtigung mit freiem Auge ausgeprägten oder angedeuteten Plattfuß oder eine andere Fußdeformität mit oder gewöhnlich ohne subjektive Symptome[1]);

[1]) Hierbei ist zu bemerken, daß in diesem Falle mit „Plattfuß“ ganz einfach jeder Fuß mit einem auffallend niedrig stehenden inneren Fußrand bezeichnet ist. Dies braucht ja keineswegs durch Senkung des Fußskelettgewölbes verursacht zu sein, sondern kann auf einer starken Entwicklung der kurzen Fußmuskulatur beruhen, wie sie nach *Braus*, *Hohmann* u. a. bei Leuten, die viel gehen und stehen, vorkommt und bei Naturvölkern gewöhnlich ist, ein Verhalten, das lange zu der von manchen gehegten Auffassung beitrug, daß z. B. die Neger plattfüßig wären. Es scheint auch, als ob dieser Fußtypus unter Landbewohnern häufiger vorkäme als bei Städtern. Immerhin scheint mir die Klassifizierung dieser Fälle eine Vorstellung von den Fehlerquellen zu geben, die sich wie verborgene Klippen in Menge auf dem Gebiete finden, das in dieser Arbeit behandelt wurde, und die der Untersucher vermeiden muß.

2. 75 hatten Plattfuß gleichzeitig mit einer anderen Deformität oder einem Haltungsfehler, während

3. 424 keine von all diesen Abnormitäten aufwiesen;

4. 104 hatten nur eine Deformität oder einen Haltungsfehler ohne Fußdeformität.

Eine Klassifizierung wie die obige muß ja auch von der Auffassung des Untersuchers stark subjektiv beeinflußt werden, der Verfasser glaubt sie jedoch für einigermaßen zuverlässig halten zu dürfen in Anbetracht der eingehenden Studien, die er der äußeren Körperform, den Haltungs- und Deformitätsproblemen und überhaupt orthopädischen Fragen lange gewidmet hat.

Bei den verschiedenen Untersuchungen kommen noch gewisse, soweit ich finden konnte, in früheren Untersuchungen nicht beachtete psychologische Faktoren hinzu, die berücksichtigt werden müssen. Dieselben sind im folgenden in Verbindung mit den verschiedenen Untersuchungsmethoden erwähnt.

Die Fußform.

Erblichkeit.

Die Formen und Proportionen des Menschenkörpers werden vor allem von erblichen Faktoren beeinflußt. Dies gilt nicht nur von den Gesichtszügen, bei welchen dieses Verhalten zwischen Eltern und Kindern wohlbekannt ist. Auch für die Form und Proportionen des übrigen Körpers spielen diese Verhältnisse eine große Rolle, z. B. für die Hauptform, die Extremitätenlänge und -form usw. (Martin, Tubby, Braus u. a.).

Die Bedeutung der artefiziellen Einflüsse für die Ausformung der verschiedenen Details der Gestalt ist ja gleichfalls offenbar und anerkannt. Durch Verwendung von Schuhen z. B. ist ja beim zivilisierten Menschen ein Faktor hinzugekommen, der Deformationen des normalen Fußes in einer ungeheuren Frequenz verursacht.

Die naturgemäße Fußform.

Vergleicht man die Fußformen, die ein größeres Untersuchungsmaterial in Schuhen aufgewachsener Individuen aufweist, z. B. mit denen der Naturvölker, die keine Schuhe benutzen, was Verfasser in vergleichenden Studien an der ethnographischen Abteilung des schwedischen Reichsmuseums getan hat, so findet man, daß es nur ausnahmsweise gelingt, unter den ersteren einen wirklich unbeeinflußten Fuß zu finden.

Die Fußform der letzteren, die wohl als die naturgemäße betrachtet werden muß, kennzeichnet sich, wenn man von den erblichen Verschiedenheiten absieht — die sich durch verschiedene Proportionen der verschiedenen Fußteile zu erkennen geben können —, z. B. auf dem Fußabdrucke durch einen beinahe gerade, hauptsächlich in der Fußrichtung verlaufenden äußeren Fußrand und eine mediale, halbherzförmige, dem medialen Teile des längsgehenden Fußgewölbes entsprechende Einbuchtung. Werden die beiden

inneren Fußränder nebeneinander gesetzt, so bilden die beiden Einbuchtungen ungefähr die wohlbekannte Form eines Herz-As (siehe Abb. 1).

Abb. 1 a.



Normale Negerfüße nach Max Herz.

Abb. 1 b.



Die medialen Einbuchtungen der Fußabdrücke bilden zusammen eine ungefähr herzförmige Figur.

Bei stehender Stellung bildet der völlig auf der Unterlage aufliegende Hallux eine direkte Fortsetzung des Met. I[1]), während die übrigen Zehen als Gewölbe gelagert sind, mit den Spitzen der Endphalange gegen den Boden.

Abb. 2.

Ein Bild von Füßen, die nicht durch Schuhe verunstaltet sind.

Bei vielen Naturvölkern können die Füße mittels Zehen und Zehenballen als Greiforgane verwendet werden, so bei den Silberarbeitern in Sansibar (H o h m a n n). In einzelnen Fällen liegt diese Fähigkeit auch bei zivilisierten Völkern vor. Die Japaner z. B. sind bekanntlich Meister in dieser Kunst (B r a u s).

[1]) Bei Naturvölkern oft medial abweichend.

Wenn man unter normaler Fußform eine solche mit den obengenannten Charakteristika versteht, würde es beinahe unmöglich sein, in einem zivilisierten Lande eine genügend große Anzahl von wirklich unbeeinflußten, normalen Füßen aufzutreiben, um das erforderliche Material für eine Untersuchung über durchschnittliche Form und Funktionen des Fußes zu erhalten.

Fußdeformitäten.

Außer den Deformitätszuständen des Fußes, die in der Medizin verzeichnet zu werden pflegen, gibt es nämlich bei Füßen in Schuhen aufgewachsener Personen eine Menge verschiedener Formzustände, die als abnorm bezeichnet werden müssen, obwohl sie keine subjektiven Symptome verursachen und deren Abnormität vielleicht von ihren Besitzern völlig unbeachtet bleibt. Übrigens sind manche, wie ich später zeigen will, nicht einmal in den Handbüchern klar umschrieben.

Die meisten Füße weisen, wie bekannt, eine leichte Valgusstellung der großen Zehe und eine leichte Varusstellung der kleinen Zehe auf. Auch die Formen der Zehen wechseln in hohem Grade. Manche erhalten durch die Zusammenpressung in der Spitze des Schuhes allmählich eine im Querdurchschnitt beinahe viereckige oder dreieckige Form, sie werden wie Sardinen in ihrer Schachtel umgeformt. Andere zeigen trommelschlegelähnliche Auftreibungen der Endphalangen, während die übrigen Phalangen atrophisch sind usw. Dorsale Subluxationsstellung im zweiten Interphalangealgelenk bei Plantarflexion gegen die Unterlage ist bei den Dig. II—V gleichfalls eine sehr häufig vorkommende Erscheinung.

Zu diesen Deformitäten der Zehen kommen andere am Mittelfuß, z. B. vorne besonders breite Fußsohlen mit eingesunkenem Quergewölbe und nach hinten stark konvergierenden Metatarsalia, Metatarsus varus usw. Die mehr beachteten Deformitätszustände des Fußes betreffen in großer Ausstreckung den Tarsus, sind bei leichteren Graden oft schwer nachzuweisen und können wie die vorhererwähnten und viele andere Fußdeformitäten, auch stark entwickelt, bisweilen ohne subjektive und funktionelle Beschwerden bestehen.

Viele Forscher haben das Vorhandensein von Schwielen auf den verschiedenen Druckstellen als Argument für die Lokalisation des Druckes bei stehender Stellung vorgebracht.

Die Ballen eines normalen Fußes weisen eine ziemlich dicke Haut auf, die mit Cristae und Sulci cutis, sowie mit einem spezifisch angeordneten Unterhautfettgewebe versehen ist (Tietze). Bei Schwielen fehlt oft ein solches Hautrelief und sie müssen, wie mir scheint, als eine Reaktion der Haut gegen pathologische Belastung betrachtet werden. Übrigens, und dies ist die Hauptsache, hat man keinen Anhaltspunkt dafür, daß diese Schwielenbildungen infolge des Druckes gerade bei stehender Stellung entstanden sind, von der hier allein die Rede war. Es bestehen auch keine Wahr-

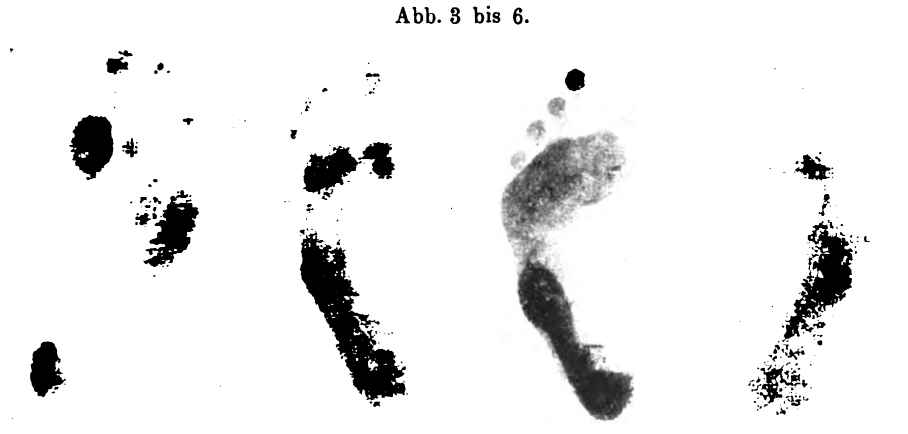
scheinlichkeitsgründe dafür, da die fraglichen Druckstellen besonders in a n d e r e n Situationen viel stärker belastet werden.

Man kann deshalb aus dem Bestehen von Schwielen ebensowenig wie nach den Druckimpressionen in den Schuhen Schlußfolgerungen bezüglich der Druckverhältnisse bei stehender Stellung ziehen. Bei meinen Untersuchungen habe ich auch der Sicherheit halber alle Füße mit Schwielenbildungen ausgeschlossen.

Ungewöhnliche Belastungsstellen bei normaler Fußform.

Die Formveränderungen innerhalb des Knochenmosaiks des Tarsus sind gewöhnlich schwieriger zu dechiffrieren als die im Metatarsal- und Zehengebiete. Daß solche jedoch recht oft vorkommen, ohne weiter beachtet zu werden, können Fußabdrücke nach meiner auf S. 18 beschriebenen Methode zeigen. In Abb. 3—6 sind verschiedene Beispiele dafür abgebildet.

Abb. 3 bis 6.



Ungewöhnliche Belastungsstellen bei normaler Fußform.

Wir finden also, daß bei subjektiv und sichtlich funktionell, sowie im wesentlichen auch der Form nach normalen Füßen die Vermittlung der Druckwirkung der Berührungsfläche auf die Unterlage verschieden auf die einzelnen Knochen verteilt sein kann.

Von alters her werden, wie bekannt, Tuber calcanei und Capitula metatarsi als die hauptsächlichen Druckpunkte des Fußes aufgefaßt, während bisweilen der Met. V in seiner ganzen Ausstreckung als Druckpunkt angegeben wurde (vgl. das oben Gesagte). Außer an diesen Stellen b e r ü h r t der äußere Rand der Fußsohle mit einem etwa 2—4 cm breiten Gebiete die Unterlage, ohne dort einen größeren Druck auszuüben.

Die hier reproduzierten Bilder von Fußabdrücken, die von Individuen ohne subjektive Fußbeschwerden herrühren, deren Fußform keiner der herkömmlich als pathologisch anerkannten Typen eingeordnet werden konnte, zeigen also doch höchst wechselnde Druckverhältnisse gegen die Unterlage.

Der Abdruck (Abb. 1), der zu Vergleichszwecken wiedergegeben ist, hat den gewöhnlichen Fußabdruck eines normalen Fußes. Abb. 3 zeigt einen Fuß, dessen „aktive“ Druckfläche sich nicht allein auf die Zehenballen und die Ferse beschränkt, bei dem sich vielmehr auch der Met. V bei gewöhnlichem Stehen in seiner ganzen Ausstreckung aktiv gegen die Unterlage stützt. Abb. 4 zeigt einen Fuß, der sich in derselben Weise wie der vorige stützt, daneben aber nur auf Tuber. met. V. — Abb. 6 zeigt einen Fuß, der sich auf den ganzen äußeren Fußrand zu stützen scheint. Im letzteren Falle ist mithin eine Fußform vorhanden, deren laterales Gewölbe ohne subjektive Beschwerden bis an die Unterlage gesunken gedacht werden muß.

Abb. 7.



Die Abbildung zeigt am linken Fuß einen mit dem Metatarsalgebiet zusammenhängenden kräftigen Ballen über dem ganzen Metatarsus V

Abb. 5 zeigt eine Senkung der hinteren Partien des äußeren Gewölbes. Hier sind durch einen zusammenhängenden, stark entwickelten Ballen über dem Gebiet von Kalkaneus und Kuboideum diese Teile als Stützpunkte gekennzeichnet. Tuber. met. V scheint dagegen keine solche Funktion gehabt zu haben.

Besichtigt man die Trittfläche von Füßen, die solche Abdrücke wie die obigen geliefert haben, so kann man an ihnen Zeichen der hier erwähnten verschiedenen Druckverhältnisse finden, z. B. in Form von Hautverdickungen oder ungewöhnlich stark entwickelten Ballen[1]) auf den Gebieten, die dem Drucke ausgesetzt sind (siehe Abb. 7). Abweichungen von den normalen Konturen des Fußabdruckes sind bisweilen auch zu beobachten, ohne daß die Deformität mit Bestimmtheit zu einer der gewöhnlichen Kategorien gezählt werden kann. Die Frequenz derartiger Abnormitäten habe ich noch nicht ziffernmäßig bestimmt; groß dürfte sie freilich nicht sein.

Wie die Druckintensität an den Berührungsflächen der verschiedenen lateralen Teile des Fußes gegen die Unterlage stärker sein kann, kann sie auch vermindert sein.

Abb. 8.

a b c d

Fußabdrücke nach Braus.

Braus publiziert z. B. die in Abb. 8 dargestellten Fußabdrücke. Keiner, der sich mit Fußdeformitäten beschäftigt hat, zögert wohl, das Bild d als Abdruck eines Pes excavatus zu bezeichnen, was Braus jedoch nicht tut. Seitz spricht auch in seiner vorher erwähnten Untersuchung von ähnlichen Fällen „mit besonders wohlausgebildetem Fußgewölbe“, wo eine Partie des äußeren Fußrandes von 4—5 cm bei der „Spiegeluntersuchung“ nicht anämisch war.

[1]) Betreffs der verwendeten Methode vgl. S. 18.

Wenn die Kontinuität des äußeren Randes des Fußabdruckes unterbrochen ist, wird dies ja allgemein als Zeichen einer a b n o r m e n Höhe des äußeren Gewölbes betrachtet. Natürlich kommen jedoch Fälle vor, die alle die von B r a u s dargestellten Typen von Fußabdrücken geben, ohne daß die betreffenden Füße je subjektive Beschwerden veranlaßt haben. Was die S e i t z-schen Fälle betrifft, so bezeichne ich auch solche als an Pes excavatus grenzend.

Es ist wohl anzunehmen, daß sich in dem gegenseitigen Verhalten der zu einem Knochenmosaik zusammengefügten Teile des Fußes und in der Art der Anpassung an die funktionellen Aufgaben des Fußes nicht unwesentliche Verschiedenheiten vorfinden können, ohne daß dadurch ein merklicher Nachteil entsteht, wofür uns übrigens die Pathologie der orthopädischen Fälle zahllose andere Beispiele gibt.

Die Auswahl der Versuchspersonen.

Bei Studien der hier vorliegenden Art, d. h. wenn man die Stützpunkte des n o r m a l e n Fußes studieren will, müssen natürlich a l l e F ä l l e, b e i w e l c h e n i r g e n d e i n e w e s e n t l i c h e A b w e i c h u n g v o m B e g r i f f e N o r m a l f u ß a n g e n o m m e n w e r d e n k a n n, a u s g e s c h l o s s e n w e r d e n, unter anderem selbstverständlich auch die Fußformen, auf die ich zufolge meiner erwähnten Untersuchungen oben hingewiesen habe.

Dies ist in den früheren Untersuchungen keineswegs geschehen, wenigstens haben die Publikationen nichts darüber zu sagen. S e i t z hat ja sogar in Frage gestellt, ob die vereinzelten Fälle B e e l y s sowohl als M e y e r s normal waren. Er selbst hat ebenso wie M o m b u r g Füße „ohne Auswahl" untersucht, und die Auffassung dieser Autoren gründet sich auf die dabei erhaltenen Resultate.

M e i n U n t e r s u c h u n g s m a t e r i a l.

Mein Untersuchungsmaterial bestand hauptsächlich aus 310 zu ihrem ersten Militärdienst eben eingerückten, als kriegsdiensttauglich erklärten Soldaten des Königl. Bohuslänschen Regimentes, wovon 60 % Landleute (Fischer, Bauern) waren, 40 % Städter. 298 waren im Alter von 20—21 Jahren, 10 zwischen 22—27 Jahren, 2 waren 28—32 Jahre[1]) alt.

Da dieses Material nicht nur für die hier vorgelegten, sondern auch für andere, umfassendere Studien verwendet werden sollte, sind bei sämtlichen Versuchspersonen die folgenden Untersuchungen vorgenommen worden:

1. Vollständige ärztliche Untersuchung laut Formular der schwedischen Armee.

2. Speziell auf Deformitäten, Haltungsanomalien und Funktionsstörungen gerichtete (orthopädische) Untersuchung.

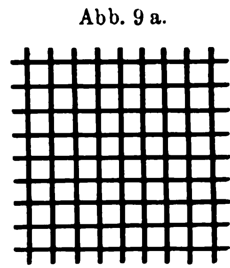
[1]) Alle 54 später Assentierten waren 20—21 Jahre alt.

3. Anthropologische Messung, 28 verschiedene Maße.

4. Untersuchung bezüglich der Druckverhältnisse der Fußsohle gegen die Unterlage bei verschiedener Belastung (siehe unten).

Um soweit als möglich abnorme Einflüsse von den Resultaten auszuschließen, habe ich vor Ausführung der unter Punkt 4 angeführten Untersuchung an den 310 Rekruten 54 von diesen Versuchspersonen ausgewählt, wobei mit größter Genauigkeit berücksichtigt wurde, was im vorhergehenden betreffs Abnormität im Bau des Fußes angeführt wurde. Keiner von diesen 54 hat irgendwelche Zeichen von Deformität, Haltungs- oder Funktionsstörung aufgewiesen. Besonders genau wurden die Fälle mit Rücksicht auf die unscharfe Grenze zwischen Normalem und Pathologischem in der Fußform und -funktion gesichtet, so daß auch solche nicht einbezogen wurden, die möglicherweise als an der Grenze zur Abnormität stehend aufgefaßt werden könnten. Das einzige, womit ich dabei wegen der großen Frequenz Nachsicht haben mußte, war leichte Valgusstellung der großen Zehe und Varusstellung der kleinen Zehe, was wohl auch für den Fußmechanismus nicht von nennenswerter Bedeutung sein mag. Dagegen sind keine Fälle mit Schwielen oder Klavusbildungen mitaufgenommen worden, die Druckgebiete der Kapitula zeigten vielmehr bei jedem im hier umschriebenen Sinne normalen Fuße weiche, normale Ballen.

Abb. 9 a.



Netz, das bei der Methode des Verfassers zur Registrierung des Druckes der Fußsohle gegen die Unterlage verwendet wird.

Untersuchungsplan.

Mein, wie ich glaube, soweit als möglich und für den Zweck völlig tadelloses Material von 54 Personen nebst dem später hinzugekommenen Kontrollmaterial, das aus 10 Gymnasten mit denselben Qualifikationen bestand, wurde unter den folgenden Bedingungen daraufhin untersucht, teils wie sich die Druckstärken, mit denen die einzelnen Knochen des Vorfußes auf der Unterlage lasten, zueinander verhielten, teils auf die Größe des Fußwinkels.

a) Druckstellen bei:

1. Stehen in habitueller Haltung;
2. „ auf den Zehen auf einem Fuß;
3. „ „ „ „ gleichzeitig auf beiden Füßen;
4. langsamem, gemächlichem Gehen;
5. schnellem Gehen.

Das Kontrollmaterial außerdem bei:

6. strammer Haltung mit nach vorwärts verlegtem Körpergewicht;
7. wahlfreiem Stehen auf einem Fuße;
8. Gehen mit maximalem, positivem Fußwinkel;
9. Gehen mit maximalem, negativem Fußwinkel.

b) Die Größe des Fußwinkels bei:
   1. bequemem Stehen;
   2. langsamem Gehen;
   3. schnellem Gehen.

Das Kontrollmaterial außerdem unter den in Punkt 6, 8 und 9 erwähnten Verhältnissen.

Soviel ich weiß, ist bisher keine gleich umfassende Untersuchung auf diesem Gebiete ausgeführt worden, auch keine unter ebenso genauen und, wie ich meine, notwendigen Vorsichtsmaßregeln.

Methodik.

Fußabdrücke, die in einer der bisher gewöhnlichen Arten hergestellt sind, z. B. durch Befeuchten der Fußsohle mit Wasser, Farbe oder Flüssigkeit, die beim Auftreten eine chemische Farbreaktion mit der Unterlage gibt, können ebensowenig wie die Besichtigung oder das Photographieren der belasteten Fußsohle durch eine Glasscheibe (siehe S. 7) irgend eine zuverlässige Auffassung von dem Grade der Druckintensität der verschiedenen Teile geben.

Um diese Frage beantworten zu können, ließ Beely seine Versuchsperson (mehrere?) unter anderem auch in Gips treten, der im Erstarren begriffen war, während Seitz sich in ähnlicher Weise einer knetbaren Leimmischung und Momburg gestampfter Erde bediente.

Um voller Objektivität sicher zu sein, ist es zum mindesten wünschenswert, daß die Versuchspersonen in keiner Weise zugunsten einer gewissen Einstellung beeinflußt werden. In stehender Stellung können sich nämlich die Belastungsverhältnisse der verschiedenen Druckstellen des Fußes je nach dem Belieben der Versuchsperson, der Lage des Schwerpunktes im Verhältnis zu der Unterlage, der Größe des Fußwinkels und des Fersenabstandes usw. ganz verschieden gestalten, welch letzteres ja auch ersichtlich wird, wenn man die verschiedenen Resultate, die ich z. B. bei negativem und positivem Fußwinkel erhalten habe, vergleicht.

Das einzige, was Seitz über das Einnehmen und die Art der Ausgangsstellung sagt, ist, daß das Stehen „auf zwei Füßen bei mäßiger Außenrotation der Beine" beobachtet wurde. Betreffs des Stehens auf einem Fuße sagt er nichts. In den Untersuchungen von Beely ist überhaupt nichts über die Ausgangsstellungen erwähnt.

Die genannten Untersucher hatten, wie früher erwähnt, ihr Versuchsmaterial auch nicht genügend gesichtet.

Ferner gibt keiner von beiden genau an, wie das Auftreten bei den verschiedenen Proben geschehen ist.

In keiner der erwähnten Beziehungen sind also, wie mir scheint, die früheren Untersucher rationell vorgegangen.

Schließlich muß es auch als sehr unzweckmäßig und möglicherweise als eine Fehlerquelle betrachtet werden, daß diese Untersuchungen nicht gegen eine feste, sondern gegen eine weiche Unterlage vorgenommen worden sind. Beim Auftreten auf eine weiche Unterlage sinkt ja z. B. wegen der größeren Belastung der Ferse diese tiefer als die übrige Fußsohle ein, wodurch der Fuß dorsalflektiert und die Gleichgewichtsstellung eine andere wird als beim Stehen auf fester Unterlage, was eventuell Verschiedenheiten in der Belastung der einzelnen Teile der Fußsohle verursachen kann.

Von den Untersuchungen, die bisher über die Druckverhältnisse des Fußes ausgeführt worden sind, scheint mir auch keine einzige überzeugende Klarheit hinsichtlich der Druckverhältnisse des Fußes gegen die Unterlage gebracht zu haben.

Eigene Methode.

Für meine Untersuchungen habe ich folgende Methode verwendet:

Auf einem ebenen Steinboden wurde ein 0,7 m breites und 8 m langes Wachstuch ausgebreitet und darauf eine einfache Schicht Schirting und eine dünne Flanellage, getränkt mit Methylenblaulösung folgender Zusammensetzung: Methylenblau 10 g, Spir. conc. 300 g, Glyzerin 700 g. Auf diese farbkissenähnliche Unterlage wurde ein ebensogroßes Netz aus dünnem Eisendraht mit gleichmäßig großen quadratischen Maschen (64 per Quadratzoll) aufgelegt. Darüber kam ein 0,6 m breites und 8 m langes Papier, welches die Fußabdrücke aufnehmen sollte. Das Papier muß von einer dünnen, zähelastischen Qualität, aber doch von einer gewissen Festigkeit sein, so daß die erzeugten Impressionen auf demselben stehen bleiben.

Wenn die Fußsohle auf dieses Papier mit dem darunterliegenden Eisennetz und Farbkissen drückt, entstehen infolge der Elastizität des Papieres und der Haut an den am meisten belasteten Stellen gipfelförmige Ausstülpungen innerhalb der Maschen des Netzes und bleibende Impressionen im Papiere (Tafel I). Auf dieselbe Weise bewirkt der Druck des Netzes gegen das elastische Farbkissen entsprechende Ausstülpungen des letzteren (Abb. 9 b). Ist der Druck stark genug, so treffen diese Ausstülpungen zusammen und diejenigen Stellen des Papieres, welche mit den Ausstülpungen des Farbkissens zusammengetroffen sind, werden blau gefärbt (Abb. 9 b und 10). Je kräftiger der Druck, desto tiefere Impressionen werden ins Papier gemacht und desto größer wird die blaugefärbte Kontaktfläche innerhalb jeder Masche bis nahe zu deren voller Größe (siehe Tafel I).

Eine wohl ziemlich allgemeine Erfahrung, die in ihrer Weise die Kompressibilität der Fußballen in einem solchen Fall beleuchten mag, besteht darin, daß sich sogar die Struktur des weichen Strumpfes, z. B. bei Verwendung enger Schuhe, auf normalen Fußballen abzeichnen kann.

Die Einwendung, daß die Hauptpartien des vorderen Teiles der Fußsohle bisweilen den Eindruck verschiedener Festigkeit machen, so daß man das

Entstehen verschieden tiefer Impressionen bei gleichgroßem Druck erwarten könnte, wird durch die Resultate folgender Kontrollversuche gegenstandslos. Auf normalen Füßen Erwachsener ist nämlich die Differenz nicht besonders

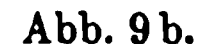
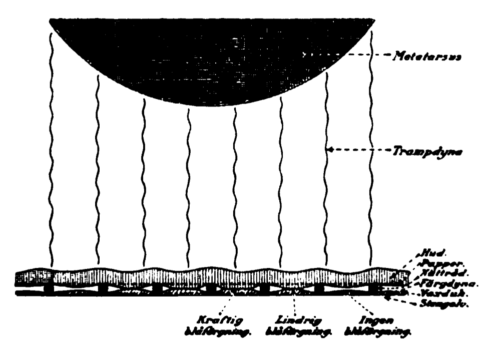


Abb. 9b.



Schematisches Bild des Druckes der Fußsohle gegen die Unterlage bei der Methode des Verfassers. Metatarsus = dasselbe, Trampdyna = Fußballen, Hud = Haut, Papper = Papier, Nätträd = Draht des Netzes, Färgdyna = Farbkissen, Vaxduk = Wachstuch, Stengolv = Steinboden, Kraftig blåfärgning = starke Blaufärbung, Lindrig blåfärgning = schwache Blaufärbung, Ingen blåfärgning = keine Blaufärbung.

groß. Bei gleichgroßer lokalisierter Belastung jedes Metatarsalkopfes für sich unter Verwendung der von mir gewählten Maschengröße und Papierqualität erhält man den einzelnen Druckstellen entsprechend im großen ganzen gleich-

Abb. 10a.



Die Abbildungen zeigen die Blaufärbung bei relativ schwachem Druck.

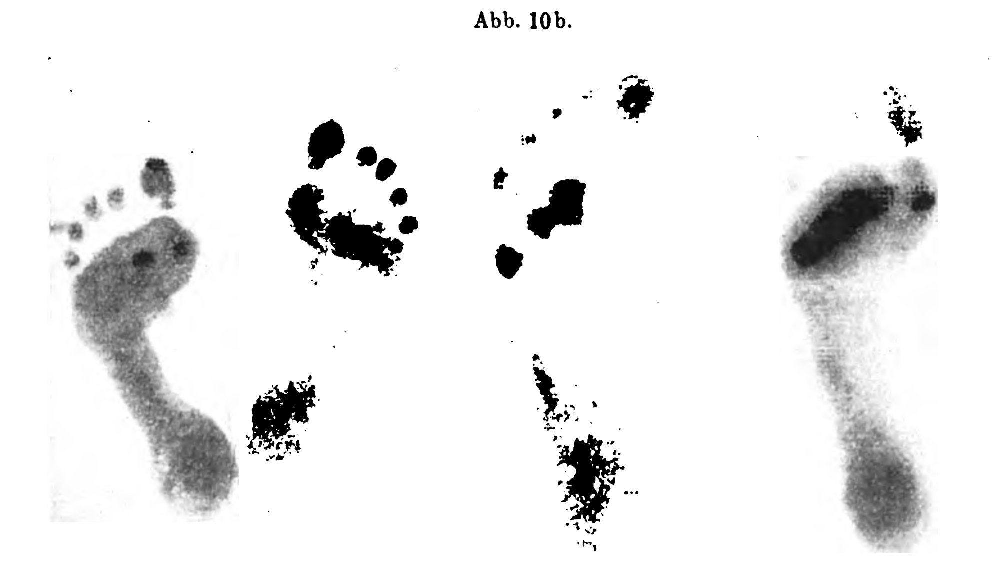
tiefe Reliefs, was beweist, daß man praktisch mit gleicher Kompressibilität des vorderen Fußballens rechnen kann.

Um weitere Belege dafür zu bekommen, habe ich an einem anatomischen Präparat, bei dem die Metatarsalkapitula von ihrer Unterlage ausgelöst und weggenommen waren, den Fußballen mit gleichgroßem lokalisiertem Druck entsprechend der Lage der verschiedenen Kapitula belastet und habe dabei für jede Stelle beim Registrierungsversuch analoge Resultate bekommen. Bei

gleicher Belastung der in situ belassenen, dorsal freigelegten Kapitula habe ich aber für Met. I und V etwas markiertere Impressionen bekommen als für die übrigen Metatarsi, trotzdem die Metatarsi in ihrer Mitte durchgetrennt waren. Dies scheint mir dafür zu sprechen, daß die Methode zugunsten des Met. I und V registriert (Tafel I, Abb. e und f). Die Erklärung möchte ich darin suchen, daß das Capit. met. V und die Oss. sesamoid. mehr punktuell gegen die Unterlage drücken, womit eine bessere Fixierung der Fußplatte gegen die Unterlage bei der Abwicklung erreicht werden durfte.

Bei höheren Druckgraden gleichen die Fußballen den Druck der Metatarsalkapitula nicht in demselben Grade aus wie bei niedriger Belastung,

Abb. 10b.



Die Abbildungen zeigen durch Blaufärbung die zirkumskripte Druckwirkung der Metatarsalkapitula bei verschieden starkem, hochgradigem Druck. Auch bei maximalem Druck tritt der Unterschied zwischen den verschiedenen Kapitula hervor.

sondern dieser wirkt dabei mehr zirkumskript direkt durch die Fußsohle und bewirkt begrenzte, ungefähr gleichgroße Blaufärbungen entsprechend den betreffenden Kapitula, wie dies auch aus dem hier abgebildeten Fußabdrucke ersichtlich wird (Abb. 10 b).

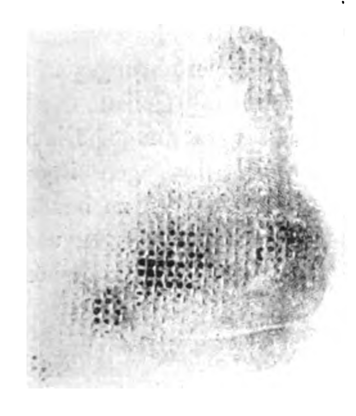
Bei solchen Druckgraden, die beim habituellen Stehen auf zwei Füßen vorkommen, bekommt man Impressionen über das ganze den Capit. II—IV entsprechende Gebiet und gewöhnlich auch, obzwar schwächere, über I und V. Dies scheint mir noch mehr für die Richtigkeit meiner weiterhin gezogenen Schlußfolgerungen betreffs der Bedeutung der mittleren Kapitula als Stützpunkte bei stehender Stellung zu sprechen, besonders wenn man bedenkt, daß II—IV einer relativ größeren Druckfläche entsprechen (vgl. Abb. 11).



a) Normaler Fußabdruck in stehender, habitueller Stellung.



b) Normaler Fußabdruck in stehender Stellung, mit Relief, jedoch niedriger auf I und V als auf II und III.



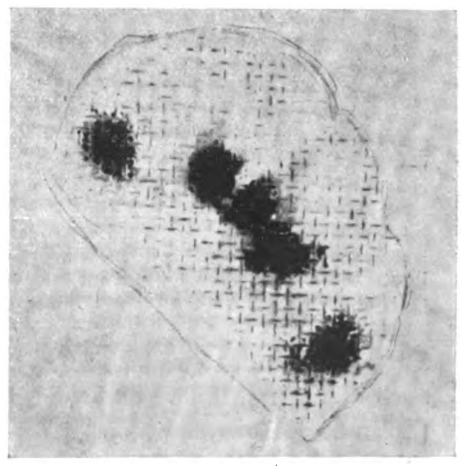
c) Fußabdruck bei Zehenstand auf beiden Füßen. Man beachte den lokalisierten Druckeinfluß der verschiedenen Kapitula und die Konfluenz zwischen II und III.



d) Beispiel eines Fußabdrucks bei langsamem Gehen mit dem Max. auf II.



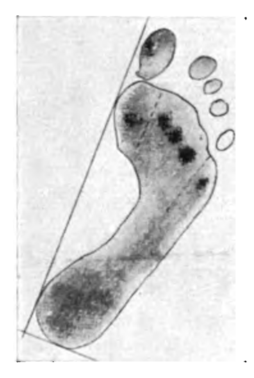
e) Impressionen durch die an einem anatomischen Präparat dorsal freigelegten Cap. metatarsi, die in situ je mit dem Gewicht von 3 kg belastet wurden.



f) Blaufärbung bei 5 kg Belastung des gleichen Präparats wie im nebenstehenden Bild.

Wäre das Entgegengesetzte der Fall, daß I und V dabei am meisten belastet würden, so müßten die Impressionen, besonders in Anbetracht der kleineren Druckfläche und des mehr punktuellen Drucks dieser Kapitula, am stärksten an diesen Stellen aufgetreten sein.

Abb. 11.



Die Abbildung zeigt die relativ größere Fläche, welche dem Druckgebiet II—IV auf der Sohle entspricht.

Die Methode gibt also einerseits durch die Höhe der Reliefs, anderseits durch die Blaufärbung eine doppelte Registrierung des ausgeübten Drucks. Die Blaufärbung registriert jedoch nur höhere Druckgrade, da die Netzmaschen aus praktischen Gründen relativ klein gewählt wurden, der Netzdraht von mittlerer Dicke (S. 16), das Papier und das Farbkissen von geeigneter Elastizität und Festigkeit.

Das Papier ist so gewählt, daß es Impressionen bei solchen Druckgraden gibt, welche erfahrungsgemäß bei normalen Füßen nur innerhalb der Gebiete der Ferse und der vorderen Trittfläche vorkommen. Diese Impressionen genügen für sich, um das gegenseitige Verhältnis der Druckintensitäten der verschiedenen Druckstellen zu beurteilen, und das Farbkissen ist nur zur Kontrolle in Verwendung gezogen und um die Resultate der Untersuchung deutlicher im Bild wiedergeben zu können.

Abb. 12.



Pedes plano-valgi. Füße mit verschieden abnormen Belastungsformen der Fußsohle. Pedes excavati.

Durch Schwielenbildung wird hier auf den Abdrücken eine beträchtliche Konzentration der roten Färbung bewirkt, in deren Gebiet die blaugefärbten Quadrate auf der Reproduktion als schwarze Punkte hervortreten.

Für letztgenannte Zwecke und zur Untersuchung der Fußwinkel usw. sind auch die untersuchten Fußsohlen mit roter Stempelfarbe bestrichen worden (Eosin 20 g, Aqua dest. 300 g, Glyzerin 700 g), die beim Auftreten die Berührungsfläche des Fußes mit dem Papier registrierte.



In dieser Weise habe ich außer gewöhnlichen Fußabdrücken in jedem Abdruck beim Stehen und Gehen gleichzeitig eine direkte, in gewissen Fällen doppelte Registrierung der Druckintensität der verschiedenen Teile der belasteten Trittfläche bekommen[1]). Nur auf Tafel I sind die Impressionen im Bild wiedergegeben. Die übrigen Bilder der Abhandlung zeigen nur die Lokalisation der Blaufärbung in den Fußabdrücken.

Bei Besprechung der vieljährigen Forschung betreffs der Druckpunkte des Fußes sagt Fick unter anderem: „Vielleicht gelingt es einmal, den Druck an den verschiedenen Stellen der Fußsohle dynamometrisch oder sonstwie direkt zu messen."

Meiner Ansicht nach bin ich durch meine Methode der Lösung dieses Problemes recht nahe gekommen, wenn auch nicht durch Ermöglichung einer direkten Messung des Druckes in Kilogramm, doch ganz zuverlässig betreffs der Registrierung der Verhältnisse zwischen den verschiedenen Druckpunkten, was bisher das nächste und in erster Reihe stehende Ziel der Forschung auf diesem Gebiete war.

Vorgang bei der Untersuchung.

Um bei den Versuchspersonen eine (eventuell) von den militärischen Übungen beeinflußte Automatik in Haltung und Bewegungen zu vermeiden, wurden die Untersuchungen gleich nach dem Einrücken vorgenommen.

Es herrschte bei der Vornahme der Untersuchungen kein militärischer Geist, und die Versuchspersonen wurden darüber aufgeklärt, daß es galt, sich ganz ungezwungen in der Weise zu bewegen, wie man es im Alltagsleben gewöhnt war. Dabei bediente ich mich, um die Begriffe „langsames" bzw. „schnelles" Gehen zu verdeutlichen, leicht verständlicher Vergleiche, wie z. B. „langsam gehen wie daheim im Zimmer und an etwas Angenehmes denken", „rasches Gehen zum Zug, wenn man fürchtet, zu spät zu kommen" usw.

Um die Versuchspersonen an den Vorgang zu gewöhnen, ließ ich sie auch im voraus auf ausgelegten Papierstreifen gehen. Deshalb kam es nur 4—5mal bei den 310 Untersuchten vor, daß ich Proben kassieren mußte, weil die Ungewöhnlichkeit der Prozedur offenbar auf den Betreffenden einen so großen Eindruck machte, daß er keine natürliche Gangart zustande brachte.

Selbstverständlich wurde keiner der Versuchspersonen das geringste über

[1]) Auf den hier beigefügten Bildern, welche die Impressionen wiedergeben sollen, waren diese infolge von technischen Schwierigkeiten leider nicht annähernd mit jener Deutlichkeit zu erhalten, in der sie auf den Originalen erscheinen. Sie in der Rot- und Blaufärbung, welche die Unterschiede hier schön ausgeprägt hervortreten läßt, zu reproduzieren, würde große Kosten bedingt haben, weshalb ich davon abstehen mußte, da ja aus den Abbildungen im wesentlichen ersichtlich wird, was ich zeigen wollte.



den Zweck der Untersuchungen mitgeteilt. Das Ganze hatte für sie das Gepräge einer unterhaltenden Beschäftigung. Vor der Probe wurde, wie gesagt, der Fußstatus der Versuchspersonen verzeichnet.

Nach gründlichem Treten auf dem Farbkissen hatte die Versuchsperson (im weiteren abgekürzt: Vp.) sich von der kurzen Seite des Papieres aus wie zum Gehen über dieses anzuschicken. Danach hatte sie einen kurzen, ungezwungenen Schritt vorwärts zu machen und sich in bequemer Haltung auf das Papier zu stellen. Nach Zehenhebung von dieser Stellung Zurücktreten auf das rückwärts befindliche Farbkissen.

Darauf hatte die Vp. gemächlich über die ganze, 8 m lange Papiermatte zu gehen. Nachher wurde ein neues Papier ausgelegt, und sie stellte sich wieder wie das erste Mal auf die Kurzseite desselben (ohne Zehenhebung), um von dort aus die Matte direkt in schnellem Gehen zu passieren.

Um eine Auffassung über die Druckintensität der verschiedenen Teile des Metatarsalgebietes gegen die Unterlage zu gewinnen, wurde bei jedem Abdrucke das gegenseitige Stärkeverhältnis der Impressionen (sowie die Stärke der Blaufärbung) auf die verschiedenen Fußballenpartien, die den Capit. met. I—V entsprechen, berechnet. Je nach der markierten Stärke des Druckes auf jede dieser verschiedenen Stellen sind diese mit den Ordnungsnummern (oder Index) 5—1[1]) versehen worden. Es gewährt keine Schwierigkeit, diese Reihenfolge zu bestimmen. Bei nicht absolut sicherem Unterschied zwischen zwei Punkten ist derselbe Index verwendet worden.

Die vorderen Stützpunkte beim Stehen.

Stehen auf zwei Füßen in habitueller Haltung.

Als habituelle ist diejenige Haltung bezeichnet, die eine Vp. einnimmt, ohne die Aufmerksamkeit auf den Fußwinkel und den Fersenabstand zu richten, wenn sie aufgefordert wird, ungezwungen, jedoch nicht lässig zu stehen. Es bedarf keiner großen Intelligenz bei einer Vp., damit sie versteht was verlangt wird, und Unnatürlichkeit in der Haltung verrät sich leicht, wenn man gewöhnt ist, sich mit Haltungsfragen zu beschäftigen. Es handelt sich hier nicht um eine der Haltungstypen, die z. B. von Braune-Fischer, Meyer, Fick u. a. charakterisiert worden sind, sondern um den individuell bis zu einem gewissen Grade wechselnden, aber doch charakteristischen Gleichgewichtszustand, den eine Vp. ohne Lässigkeit noch Spannung einnimmt.

Zur Bestimmung der Druckpunkte bei gewöhnlicher[2]) aufrechter Haltung auf beiden Füßen scheint man, der Literatur nach zu urteilen, bei früheren Untersuchungen dasselbe Verfahren verwendet zu haben, dessen ich mich

[1]) 5 entspricht also dem höchsten und 1 dem niedrigsten relativen Druck.
[2]) Nicht näher charakterisierter.



für das größere Material bediente, indem die Vp. veranlaßt wurde, mit einem kurzen Schritt nach vorne die Füße auf die Unterlage zu stellen. Es versteht sich jedoch von selbst, daß bei einer derartigen Technik wenigstens einen Moment lang beinahe das ganze Körpergewicht trotz des Schwippens des Fußes auf dem zuerst einsetzenden Fuße ruhen wird, und dieser muß wohl auch zu dem Bremsen der Vorwärtsbewegung des Körpers beitragen. Welchen Unterschied in dem Druckeffekte ein solches Verfahren bedingt, geht deutlich aus dem Vergleich mit den im folgenden geschilderten Versuchen am Kontrollmateriale hervor.

Ich habe nämlich der Sicherheit halber die Druckresultate bei meinem ausgewählten Material von 54 „normalen" Rekruten mit denen der 10 erwähnten Vp. verglichen, wobei sich diese vom Hängen in Armhebung, langsam und vorsichtig, seitlich gestützt, gleichzeitig auf beide Füße bis zum Stand in schlaffer Haltung herunterließen, um sich nachher wieder vorsichtig von der Unterlage zu heben. Für das Detail, worin die Resultate dieser beiden Untersuchungen nicht stimmen, scheint mir, wie aus der Fortsetzung hervorgeht, eine plausible Erklärung leicht zu finden.

Da von der Ausgangsstellung für schnelles Gehen der eine Fuß für den Starttritt (siehe Abb. 15) benutzt wurde, hatte ich 50 Füße[1]) zu meiner Verfügung, die nur in aufrechter, habitueller Haltung belastet waren.

Folgende Anzahl dieser Vp. belasteten dabei in nachstehender Weise die den verschiedenen Capitula metatarsi entsprechenden Stellen der Fußsohle, welche Stellen hier im weiteren nur mit I, II usw. bezeichnet werden. In den Kolonnen rechts findet man:

1. unter Rubrik Summe die Summen der Druckindizes (siehe S. 24) sämtlicher Fälle;

2. die Durchschnittszahl (arithmetisches Mittel) dieser Indizes (Rubrik: Durchschnittsindex);

3. die Reihenfolge, in der diese Durchschnittsindexe für jedes Belastungsverhältnis zueinander stehen (Totalindex), wobei 1 hier den höchsten und 5 den niedrigsten Wert angibt.

Tabelle 1.

Stehen in habitueller Haltung. 50 Vp.

	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
I	23	8	7	10	2	190	3,8	*2*
II	10	19	15	3	3	180	3,6	*3*
III	11	23	15	1	—	194	3,9	*1*
IV	9	16	16	9	—	175	3,5	*4*
V	8	6	25	8	3	158	3,2	*5*

[1]) 4 Vp. haben die zweite Ausgangsstellung nicht eingenommen.

Schließlich muß es auch als sehr unzweckmäßig und möglicherweise als eine Fehlerquelle betrachtet werden, daß diese Untersuchungen nicht gegen eine feste, sondern gegen eine weiche Unterlage vorgenommen worden sind. Beim Auftreten auf eine weiche Unterlage sinkt ja z. B. wegen der größeren Belastung der Ferse diese tiefer als die übrige Fußsohle ein, wodurch der Fuß dorsalflektiert und die Gleichgewichtsstellung eine andere wird als beim Stehen auf fester Unterlage, was eventuell Verschiedenheiten in der Belastung der einzelnen Teile der Fußsohle verursachen kann.

Von den Untersuchungen, die bisher über die Druckverhältnisse des Fußes ausgeführt worden sind, scheint mir auch keine einzige überzeugende Klarheit hinsichtlich der Druckverhältnisse des Fußes gegen die Unterlage gebracht zu haben.

Eigene Methode.

Für meine Untersuchungen habe ich folgende Methode verwendet:

Auf einem ebenen Steinboden wurde ein 0,7 m breites und 8 m langes Wachstuch ausgebreitet und darauf eine einfache Schicht Schirting und eine dünne Flanellage, getränkt mit Methylenblaulösung folgender Zusammensetzung: Methylenblau 10 g, Spir. conc. 300 g, Glyzerin 700 g. Auf diese farbkissenähnliche Unterlage wurde ein ebensogroßes Netz aus dünnem Eisendraht mit gleichmäßig großen quadratischen Maschen (64 per Quadratzoll) aufgelegt. Darüber kam ein 0,6 m breites und 8 m langes Papier, welches die Fußabdrücke aufnehmen sollte. Das Papier muß von einer dünnen, zähelastischen Qualität, aber doch von einer gewissen Festigkeit sein, so daß die erzeugten Impressionen auf demselben stehen bleiben.

Wenn die Fußsohle auf dieses Papier mit dem darunterliegenden Eisennetz und Farbkissen drückt, entstehen infolge der Elastizität des Papieres und der Haut an den am meisten belasteten Stellen gipfelförmige Ausstülpungen innerhalb der Maschen des Netzes und bleibende Impressionen im Papiere (Tafel I). Auf dieselbe Weise bewirkt der Druck des Netzes gegen das elastische Farbkissen entsprechende Ausstülpungen des letzteren (Abb. 9 b). Ist der Druck stark genug, so treffen diese Ausstülpungen zusammen und diejenigen Stellen des Papieres, welche mit den Ausstülpungen des Farbkissens zusammengetroffen sind, werden blau gefärbt (Abb. 9 b und 10). Je kräftiger der Druck, desto tiefere Impressionen werden ins Papier gemacht und desto größer wird die blaugefärbte Kontaktfläche innerhalb jeder Masche bis nahe zu deren voller Größe (siehe Tafel I).

Eine wohl ziemlich allgemeine Erfahrung, die in ihrer Weise die Kompressibilität der Fußballen in einem solchen Fall beleuchten mag, besteht darin, daß sich sogar die Struktur des weichen Strumpfes, z. B. bei Verwendung enger Schuhe, auf normalen Fußballen abzeichnen kann.

Die Einwendung, daß die Hauptpartien des vorderen Teiles der Fußsohle bisweilen den Eindruck verschiedener Festigkeit machen, so daß man das

Entstehen verschieden tiefer Impressionen bei gleichgroßem Druck erwarten könnte, wird durch die Resultate folgender Kontrollversuche gegenstandslos. Auf normalen Füßen Erwachsener ist nämlich die Differenz nicht besonders

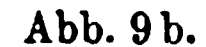
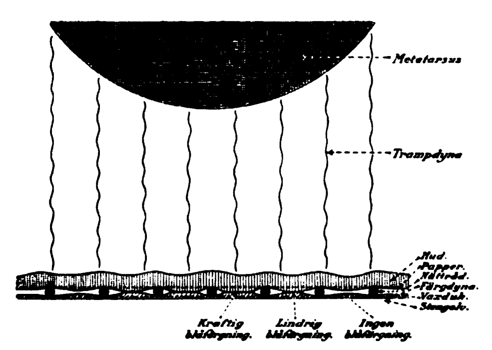


Abb. 9 b.



Schematisches Bild des Druckes der Fußsohle gegen die Unterlage bei der Methode des Verfassers. Metatarsus = dasselbe, Trampdyna = Fußballen, Hud = Haut, Papper = Papier, Nättråd = Draht des Netzes, Färgdyna = Farbkissen, Vaxduk = Wachstuch, Stengolv = Steinboden, Kraftig blåfärgning = starke Blaufärbung, Lindrig blåfärgning = schwache Blaufärbung, Ingen blåfärgning = keine Blaufärbung.

groß. Bei gleichgroßer lokalisierter Belastung jedes Metatarsalkopfes für sich unter Verwendung der von mir gewählten Maschengröße und Papierqualität erhält man den einzelnen Druckstellen entsprechend im großen ganzen gleich-

Abb. 10 a.



Die Abbildungen zeigen die Blaufärbung bei relativ schwachem Druck.

tiefe Reliefs, was beweist, daß man praktisch mit gleicher Kompressibilität des vorderen Fußballens rechnen kann.

Um weitere Belege dafür zu bekommen, habe ich an einem anatomischen Präparat, bei dem die Metatarsalkapitula von ihrer Unterlage ausgelöst und weggenommen waren, den Fußballen mit gleichgroßem lokalisiertem Druck entsprechend der Lage der verschiedenen Kapitula belastet und habe dabei für jede Stelle beim Registrierungsversuch analoge Resultate bekommen. Bei

Schließlich muß es auch als sehr unzweckmäßig und möglicherweise als eine Fehlerquelle betrachtet werden, daß diese Untersuchungen nicht gegen eine feste, sondern gegen eine weiche Unterlage vorgenommen worden sind. Beim Auftreten auf eine weiche Unterlage sinkt ja z. B. wegen der größeren Belastung der Ferse diese tiefer als die übrige Fußsohle ein, wodurch der Fuß dorsalflektiert und die Gleichgewichtsstellung eine andere wird als beim Stehen auf fester Unterlage, was eventuell Verschiedenheiten in der Belastung der einzelnen Teile der Fußsohle verursachen kann.

Von den Untersuchungen, die bisher über die Druckverhältnisse des Fußes ausgeführt worden sind, scheint mir auch keine einzige überzeugende Klarheit hinsichtlich der Druckverhältnisse des Fußes gegen die Unterlage gebracht zu haben.

Eigene Methode.

Für meine Untersuchungen habe ich folgende Methode verwendet:

Auf einem ebenen Steinboden wurde ein 0,7 m breites und 8 m langes Wachstuch ausgebreitet und darauf eine einfache Schicht Schirting und eine dünne Flanellage, getränkt mit Methylenblaulösung folgender Zusammensetzung: Methylenblau 10 g, Spir. conc. 300 g, Glyzerin 700 g. Auf diese farbkissenähnliche Unterlage wurde ein ebensogroßes Netz aus dünnem Eisendraht mit gleichmäßig großen quadratischen Maschen (64 per Quadratzoll) aufgelegt. Darüber kam ein 0,6 m breites und 8 m langes Papier, welches die Fußabdrücke aufnehmen sollte. Das Papier muß von einer dünnen, zähelastischen Qualität, aber doch von einer gewissen Festigkeit sein, so daß die erzeugten Impressionen auf demselben stehen bleiben.

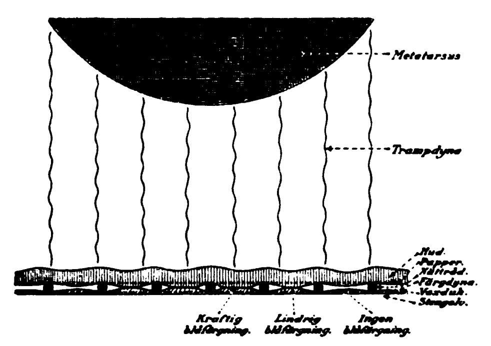
Wenn die Fußsohle auf dieses Papier mit dem darunterliegenden Eisennetz und Farbkissen drückt, entstehen infolge der Elastizität des Papieres und der Haut an den am meisten belasteten Stellen gipfelförmige Ausstülpungen innerhalb der Maschen des Netzes und bleibende Impressionen im Papiere (Tafel I). Auf dieselbe Weise bewirkt der Druck des Netzes gegen das elastische Farbkissen entsprechende Ausstülpungen des letzteren (Abb. 9 b). Ist der Druck stark genug, so treffen diese Ausstülpungen zusammen und diejenigen Stellen des Papieres, welche mit den Ausstülpungen des Farbkissens zusammengetroffen sind, werden blau gefärbt (Abb. 9 b und 10). Je kräftiger der Druck, desto tiefere Impressionen werden ins Papier gemacht und desto größer wird die blaugefärbte Kontaktfläche innerhalb jeder Masche bis nahe zu deren voller Größe (siehe Tafel I).

Eine wohl ziemlich allgemeine Erfahrung, die in ihrer Weise die Kompressibilität der Fußballen in einem solchen Fall beleuchten mag, besteht darin, daß sich sogar die Struktur des weichen Strumpfes, z. B. bei Verwendung enger Schuhe, auf normalen Fußballen abzeichnen kann.

Die Einwendung, daß die Hauptpartien des vorderen Teiles der Fußsohle bisweilen den Eindruck verschiedener Festigkeit machen, so daß man das

Entstehen verschieden tiefer Impressionen bei gleichgroßem Druck erwarten könnte, wird durch die Resultate folgender Kontrollversuche gegenstandslos. Auf normalen Füßen Erwachsener ist nämlich die Differenz nicht besonders

Abb. 9 b.



Schematisches Bild des Druckes der Fußsohle gegen die Unterlage bei der Methode des Verfassers. Metatarsus = dasselbe, Trampdyna = Fußballen, Hud = Haut, Papper = Papier, Nätträd = Draht des Netzes, Färgdyna = Farbkissen, Vaxduk = Wachstuch, Stengolv = Steinboden, Kraftig blåfärgning = starke Blaufärbung, Lindrig blåfärgning = schwache Blaufärbung, Ingen blåfärgning = keine Blaufärbung.

groß. Bei gleichgroßer lokalisierter Belastung jedes Metatarsalkopfes für sich unter Verwendung der von mir gewählten Maschengröße und Papierqualität erhält man den einzelnen Druckstellen entsprechend im großen ganzen gleich-

Abb. 10 a.



Die Abbildungen zeigen die Blaufärbung bei relativ schwachem Druck.

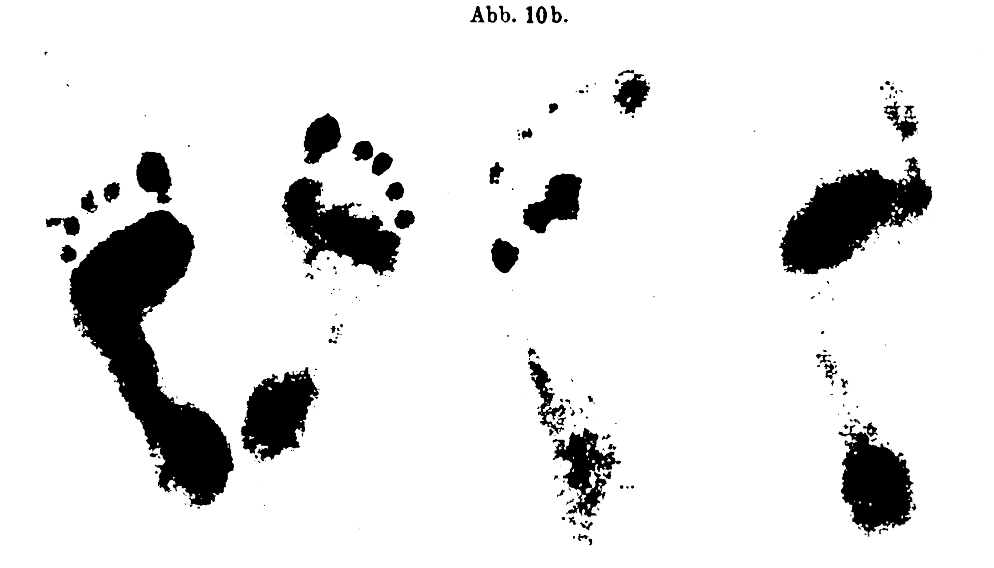
tiefe Reliefs, was beweist, daß man praktisch mit gleicher Kompressibilität des vorderen Fußballens rechnen kann.

Um weitere Belege dafür zu bekommen, habe ich an einem anatomischen Präparat, bei dem die Metatarsalkapitula von ihrer Unterlage ausgelöst und weggenommen waren, den Fußballen mit gleichgroßem lokalisiertem Druck entsprechend der Lage der verschiedenen Kapitula belastet und habe dabei für jede Stelle beim Registrierungsversuch analoge Resultate bekommen. Bei

gleicher Belastung der in situ belassenen, dorsal freigelegten Kapitula habe ich aber für Met. I und V etwas markiertere Impressionen bekommen als für die übrigen Metatarsi, trotzdem die Metatarsi in ihrer Mitte durchgetrennt waren. Dies scheint mir dafür zu sprechen, daß die Methode zugunsten des Met. I und V registriert (Tafel I, Abb. e und f). Die Erklärung möchte ich darin suchen, daß das Capit. met. V und die Oss. sesamoid. mehr punktuell gegen die Unterlage drücken, womit eine bessere Fixierung der Fußplatte gegen die Unterlage bei der Abwicklung erreicht werden durfte.

Bei höheren Druckgraden gleichen die Fußballen den Druck der Metatarsalkapitula nicht in demselben Grade aus wie bei niedriger Belastung,

Abb. 10b.



Die Abbildungen zeigen durch Blaufärbung die zirkumskripte Druckwirkung der Metatarsalkapitula bei verschieden starkem, hochgradigem Druck. Auch bei maximalem Druck tritt der Unterschied zwischen den verschiedenen Kapitula hervor.

sondern dieser wirkt dabei mehr zirkumskript direkt durch die Fußsohle und bewirkt begrenzte, ungefähr gleichgroße Blaufärbungen entsprechend den betreffenden Kapitula, wie dies auch aus dem hier abgebildeten Fußabdrucke ersichtlich wird (Abb. 10 b).

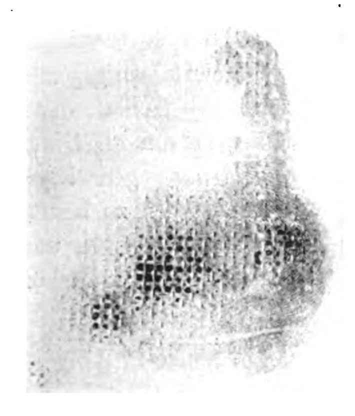
Bei solchen Druckgraden, die beim habituellen Stehen auf zwei Füßen vorkommen, bekommt man Impressionen über das ganze den Capit. II—IV entsprechende Gebiet und gewöhnlich auch, obzwar schwächere, über I und V. Dies scheint mir noch mehr für die Richtigkeit meiner weiterhin gezogenen Schlußfolgerungen betreffs der Bedeutung der mittleren Kapitula als Stützpunkte bei stehender Stellung zu sprechen, besonders wenn man bedenkt, daß II—IV einer relativ größeren Druckfläche entsprechen (vgl. Abb. 11).



a) Normaler Fußabdruck in stehender, habitueller Stellung.



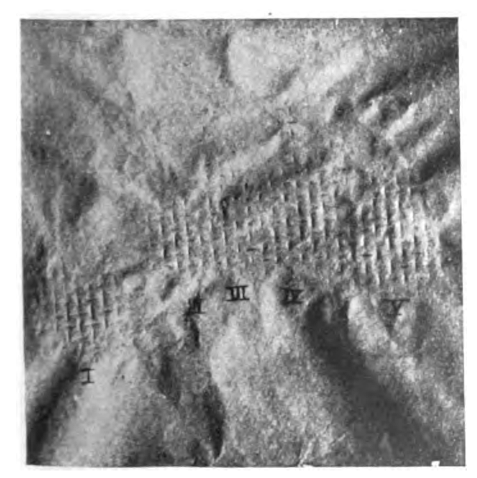
b) Normaler Fußabdruck in stehender Stellung, mit Relief, jedoch niedriger auf I und V als auf II und III.



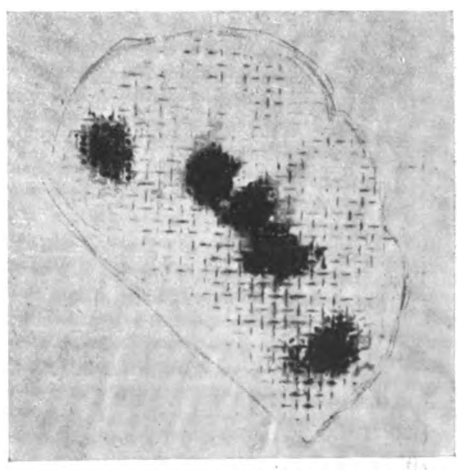
c) Fußabdruck bei Zehenstand auf beiden Füßen. Man beachte den lokalisierten Druckeinfluß der verschiedenen Kapitula und die Konfluenz zwischen II und III.



d) Beispiel eines Fußabdrucks bei langsamem Gehen mit dem Max. auf II.



e) Impressionen durch die an einem anatomischen Präparat dorsal freigelegten Cap. metatarsi, die in situ je mit dem Gewicht von 3 kg belastet wurden.



f) Blaufärbung bei 5 kg Belastung des gleichen Präparats wie im nebenstehenden Bild.

Wäre das Entgegengesetzte der Fall, daß I und V dabei am meisten belastet würden, so müßten die Impressionen, besonders in Anbetracht der kleineren Druckfläche und des mehr punktuellen Drucks dieser Kapitula, am stärksten an diesen Stellen aufgetreten sein.

Abb. 11.



Die Abbildung zeigt die relativ größere Fläche, welche dem Druckgebiet II—IV auf der Sohle entspricht.

Die Methode gibt also einerseits durch die Höhe der Reliefs, anderseits durch die Blaufärbung eine doppelte Registrierung des ausgeübten Drucks. Die Blaufärbung registriert jedoch nur höhere Druckgrade, da die Netzmaschen aus praktischen Gründen relativ klein gewählt wurden, der Netzdraht von mittlerer Dicke (S. 16), das Papier und das Farbkissen von geeigneter Elastizität und Festigkeit.

Das Papier ist so gewählt, daß es Impressionen bei solchen Druckgraden gibt, welche erfahrungsgemäß bei normalen Füßen nur innerhalb der Gebiete der Ferse und der vorderen Trittfläche vorkommen. Diese Impressionen genügen für sich, um das gegenseitige Verhältnis der Druckintensitäten der verschiedenen Druckstellen zu beurteilen, und das Farbkissen ist nur zur Kontrolle in Verwendung gezogen und um die Resultate der Untersuchung deutlicher im Bild wiedergeben zu können.

Abb. 12.



Pedes plano-valgi. Füße mit verschieden abnormen Belastungsformen der Fußsohle. Pedes excavati.

Durch Schwielenbildung wird hier auf den Abdrücken eine beträchtliche Konzentration der roten Färbung bewirkt, in deren Gebiet die blaugefärbten Quadrate auf der Reproduktion als schwarze Punkte hervortreten.

Für letztgenannte Zwecke und zur Untersuchung der Fußwinkel usw. sind auch die untersuchten Fußsohlen mit roter Stempelfarbe bestrichen worden (Eosin 20 g, Aqua dest. 300 g, Glyzerin 700 g), die beim Auftreten die Berührungsfläche des Fußes mit dem Papier registrierte.

In dieser Weise habe ich außer gewöhnlichen Fußabdrücken in jedem Abdruck beim Stehen und Gehen gleichzeitig eine direkte, in gewissen Fällen doppelte Registrierung der Druckintensität der verschiedenen Teile der belasteten Trittfläche bekommen[1]). Nur auf Tafel I sind die Impressionen im Bild wiedergegeben. Die übrigen Bilder der Abhandlung zeigen nur die Lokalisation der Blaufärbung in den Fußabdrücken.

Bei Besprechung der vieljährigen Forschung betreffs der Druckpunkte des Fußes sagt Fick unter anderem: „Vielleicht gelingt es einmal, den Druck an den verschiedenen Stellen der Fußsohle dynamometrisch oder sonstwie direkt zu messen."

Meiner Ansicht nach bin ich durch meine Methode der Lösung dieses Problemes recht nahe gekommen, wenn auch nicht durch Ermöglichung einer direkten Messung des Druckes in Kilogramm, doch ganz zuverlässig betreffs der Registrierung der Verhältnisse zwischen den verschiedenen Druckpunkten, was bisher das nächste und in erster Reihe stehende Ziel der Forschung auf diesem Gebiete war.

Vorgang bei der Untersuchung.

Um bei den Versuchspersonen eine (eventuell) von den militärischen Übungen beeinflußte Automatik in Haltung und Bewegungen zu vermeiden, wurden die Untersuchungen gleich nach dem Einrücken vorgenommen.

Es herrschte bei der Vornahme der Untersuchungen kein militärischer Geist, und die Versuchspersonen wurden darüber aufgeklärt, daß es galt, sich ganz ungezwungen in der Weise zu bewegen, wie man es im Alltagsleben gewöhnt war. Dabei bediente ich mich, um die Begriffe „langsames" bzw. „schnelles" Gehen zu verdeutlichen, leicht verständlicher Vergleiche, wie z. B. „langsam gehen wie daheim im Zimmer und an etwas Angenehmes denken", „rasches Gehen zum Zug, wenn man fürchtet, zu spät zu kommen" usw.

Um die Versuchspersonen an den Vorgang zu gewöhnen, ließ ich sie auch im voraus auf ausgelegten Papierstreifen gehen. Deshalb kam es nur 4—5mal bei den 310 Untersuchten vor, daß ich Proben kassieren mußte, weil die Ungewöhnlichkeit der Prozedur offenbar auf den Betreffenden einen so großen Eindruck machte, daß er keine natürliche Gangart zustande brachte.

Selbstverständlich wurde keiner der Versuchspersonen das geringste über

[1]) Auf den hier beigefügten Bildern, welche die Impressionen wiedergeben sollen, waren diese infolge von technischen Schwierigkeiten leider nicht annähernd mit jener Deutlichkeit zu erhalten, in der sie auf den Originalen erscheinen. Sie in der Rot- und Blaufärbung, welche die Unterschiede hier schön ausgeprägt hervortreten läßt, zu reproduzieren, würde große Kosten bedingt haben, weshalb ich davon abstehen mußte, da ja aus den Abbildungen im wesentlichen ersichtlich wird, was ich zeigen wollte.



den Zweck der Untersuchungen mitgeteilt. Das Ganze hatte für sie das Gepräge einer unterhaltenden Beschäftigung. Vor der Probe wurde, wie gesagt, der Fußstatus der Versuchspersonen verzeichnet.

Nach gründlichem Treten auf dem Farbkissen hatte die Versuchsperson (im weiteren abgekürzt: Vp.) sich von der kurzen Seite des Papieres aus wie zum Gehen über dieses anzuschicken. Danach hatte sie einen kurzen, ungezwungenen Schritt vorwärts zu machen und sich in bequemer Haltung auf das Papier zu stellen. Nach Zehenhebung von dieser Stellung Zurücktreten auf das rückwärts befindliche Farbkissen.

Darauf hatte die Vp. gemächlich über die ganze, 8 m lange Papiermatte zu gehen. Nachher wurde ein neues Papier ausgelegt, und sie stellte sich wieder wie das erste Mal auf die Kurzseite desselben (ohne Zehenhebung), um von dort aus die Matte direkt in schnellem Gehen zu passieren.

Um eine Auffassung über die Druckintensität der verschiedenen Teile des Metatarsalgebietes gegen die Unterlage zu gewinnen, wurde bei jedem Abdrucke das gegenseitige Stärkeverhältnis der Impressionen (sowie die Stärke der Blaufärbung) auf die verschiedenen Fußballenpartien, die den Capit. met. I—V entsprechen, berechnet. Je nach der markierten Stärke des Druckes auf jede dieser verschiedenen Stellen sind diese mit den Ordnungsnummern (oder Index) 5—1[1]) versehen worden. Es gewährt keine Schwierigkeit, diese Reihenfolge zu bestimmen. Bei nicht absolut sicherem Unterschied zwischen zwei Punkten ist derselbe Index verwendet worden.

Die vorderen Stützpunkte beim Stehen.

Stehen auf zwei Füßen in habitueller Haltung.

Als habituelle ist diejenige Haltung bezeichnet, die eine Vp. einnimmt, ohne die Aufmerksamkeit auf den Fußwinkel und den Fersenabstand zu richten, wenn sie aufgefordert wird, ungezwungen, jedoch nicht lässig zu stehen. Es bedarf keiner großen Intelligenz bei einer Vp., damit sie versteht was verlangt wird, und Unnatürlichkeit in der Haltung verrät sich leicht, wenn man gewöhnt ist, sich mit Haltungsfragen zu beschäftigen. Es handelt sich hier nicht um eine der Haltungstypen, die z. B. von Braune-Fischer, Meyer, Fick u. a. charakterisiert worden sind, sondern um den individuell bis zu einem gewissen Grade wechselnden, aber doch charakteristischen Gleichgewichtszustand, den eine Vp. ohne Lässigkeit noch Spannung einnimmt.

Zur Bestimmung der Druckpunkte bei gewöhnlicher[2]) aufrechter Haltung auf beiden Füßen scheint man, der Literatur nach zu urteilen, bei früheren Untersuchungen dasselbe Verfahren verwendet zu haben, dessen ich mich

---

[1]) 5 entspricht also dem höchsten und 1 dem niedrigsten relativen Druck.
[2]) Nicht näher charakterisierter.

für das größere Material bediente, indem die Vp. veranlaßt wurde, mit einem kurzen Schritt nach vorne die Füße auf die Unterlage zu stellen. Es versteht sich jedoch von selbst, daß bei einer derartigen Technik wenigstens einen Moment lang beinahe das ganze Körpergewicht trotz des Schwippens des Fußes auf dem zuerst einsetzenden Fuße ruhen wird, und dieser muß wohl auch zu dem Bremsen der Vorwärtsbewegung des Körpers beitragen. Welchen Unterschied in dem Druckeffekte ein solches Verfahren bedingt, geht deutlich aus dem Vergleich mit den im folgenden geschilderten Versuchen am Kontrollmateriale hervor.

Ich habe nämlich der Sicherheit halber die Druckresultate bei meinem ausgewählten Material von 54 „normalen" Rekruten mit denen der 10 erwähnten Vp. verglichen, wobei sich diese vom Hängen in Armhebung, langsam und vorsichtig, seitlich gestützt, gleichzeitig auf beide Füße bis zum Stand in schlaffer Haltung herunterließen, um sich nachher wieder vorsichtig von der Unterlage zu heben. Für das Detail, worin die Resultate dieser beiden Untersuchungen nicht stimmen, scheint mir, wie aus der Fortsetzung hervorgeht, eine plausible Erklärung leicht zu finden.

Da von der Ausgangsstellung für schnelles Gehen der eine Fuß für den Starttritt (siehe Abb. 15) benutzt wurde, hatte ich 50 Füße[1]) zu meiner Verfügung, die nur in aufrechter, habitueller Haltung belastet waren.

Folgende Anzahl dieser Vp. belasteten dabei in nachstehender Weise die den verschiedenen Capitula metatarsi entsprechenden Stellen der Fußsohle, welche Stellen hier im weiteren nur mit I, II usw. bezeichnet werden. In den Kolonnen rechts findet man:

1. unter Rubrik Summe die Summen der Druckindizes (siehe S. 24) sämtlicher Fälle;

2. die Durchschnittszahl (arithmetisches Mittel) dieser Indizes (Rubrik: Durchschnittsindex);

3. die Reihenfolge, in der diese Durchschnittsindexe für jedes Belastungsverhältnis zueinander stehen (Totalindex), wobei 1 hier den höchsten und 5 den niedrigsten Wert angibt.

Tabelle 1.

Stehen in habitueller Haltung. 50 Vp.

	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
I	23	8	7	10	2	190	3,8	*2*
II	10	19	15	3	3	180	3,6	*3*
III	11	23	15	1	—	194	3,9	*1*
IV	9	16	16	9	—	175	3,5	*4*
V	8	6	25	8	3	158	3,2	*5*

[1]) 4 Vp. haben die zweite Ausgangsstellung nicht eingenommen.

Für die 10 Vp., die in erwähnter Weise als Kontrolle verwendet wurden, stellen sich dieselben Werte wie folgt dar:

Tabelle 2.

Stehen in habitueller Haltung. 10 Vp.

	Links								Rechts							
	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnitts-index	Total-index	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnitts-index	Total-index
I	—	4	6	—	—	34	3,4	*4*	2	5	3	—	—	39	3,9	*4*
II	*7*	3	—	—	—	47	4,7	*2*	*7*	3	—	—	—	47	4,7	*1*
III	*7*	3	—	—	—	47	4,7	*2*	*5*	5	—	—	—	45	4,5	*2*
IV	4	2	4	—	—	40	4,0	*3*	2	6	2	—	—	40	4,0	*3*
V	—	4	4	2	—	32	3,2	*5*	4	1	4	1	—	38	3,8	*5*

An 4 von den obenerwähnten 10 Vp. hatte der Verfasser zufällig Gelegenheit, 2 Monate nach der ersten Untersuchung noch weitere Kontrolluntersuchungen zu machen. In derselben Weise wie bei der ersten Untersuchung wurden an jeder dieser 4 Vp. vier Proben über die Druckverteilung bei stehender habitueller Haltung gemacht, welche sämtliche in Übereinstimmung mit der ersten Untersuchung ein deutliches Druckmaximum den mittleren Kapitula entsprechend zeigten. Außerdem wurden, um für die Drucklokalisierung einen Ausdruck in reproduzierbaren Bildern zu erhalten, ohne Anwendung des Eisengitters Fußabdrücke von den rotgefärbten Füßen gemacht, wobei das Papier direkt auf das blaue Farbkissen gelegt wurde. Wie aus Abb. 13 hervorgeht, konzentrierte sich die blaue Farbe hier auf das Gebiet des II.—III., welches Verhalten wohl durch einen relativ kräftigeren Druck gegen das Farbkissen auf dieser Stelle erklärt werden muß.

Abb. 13.



Meine Kontrollpersonen, mit äußerster Strenge als geeignet ausgewählt, dürften nach dem früher Gesagten auch die einzigen sein, deren vordere Fußbelastungsverhältnisse bei stehender habitueller Haltung so rationell wie möglich untersucht worden sind. Aus den vorliegenden übereinstimmenden Resultaten der Untersuchung dieser 20 Füße, deren Abweichungen von denen an den 50 Füßen der 50 Vp. erklärlich sind, glaube ich daher auch sicherere Schlußsätze als frühere Forscher ziehen zu können.

Faßt man zuerst die Tabelle 2 ins Auge, so findet man, daß II und III bei allen 20 Füßen relativ am stärksten belastet sind. In keinem Falle ist hier ein niedrigerer Index als 4 markiert. Während für II und III

der maximale Druck in 14 bzw. 12 Fällen erreicht wurde, geschah dies für I und V nur in 2 bzw. 4 Fällen (und bei den letzteren nur für den rechten Fuß).

In der Reihenfolge zwischen den Summen[1]) der Druckindizes der verschiedenen Fälle stehen auch II und III an erster Stelle und I und V zuletzt, ob man nun den linken und rechten Fuß für sich oder beide zusammen rechnet. Die Differenzen in der Druckintensität auf die verschiedenen Metatarsalgebiete sind deutlich und regelmäßig zu konstatieren, wie immer die Werte zusammengestellt werden, wenn man sie auch nicht als groß bezeichnen kann.

Kehren wir jetzt zur Tabelle 1 zurück (50 Fälle), so finden wir, daß diese Untersuchung trotz des auf S. 25 supponierten Mangels an Zweckmäßigkeit der Untersuchungsmethode doch prinzipiell die vorausgenannten Resultate darin stützt, daß auch bei dieser Probe, im Gegensatz zu dem, was sich nach der Auffassung der Seitzschen Richtung ergeben müßte, V bei den wenigsten Fällen maximal belastet wurde und auch die kleinste Summe zeigt.

Daß maximaler Druck hier im Vergleich mit Tabelle 2 so unverhältnismäßig oft I trifft, kann wohl durch die Bremsaktion und das einen Augenblick lang alleinige Auftreten des einen Fußes erklärt werden. Im übrigen zeigt dieses größere Material prinzipiell dieselben Verhältnisse wie die kleinere Serie. Bis und über 4 reichte der Druckindex auf die verschiedenen Druckstellen für I in 31 Fällen, II in 29, III in 34, IV in 25, V in 14.

In den relativ spärlichen Fällen, da dies in den beiden Untersuchungen für V zutraf, scheint es mir als Balance- oder Bremsphänomen gedeutet werden zu können, da durch die seitliche Überführung des Körpergewichts beim Ausschreiten die Druckwirkung auf I wie auf V selbstverständlich zunimmt. Das Druckgebiet für den Tuber. met. V blieb relativ so gut wie unbelastet.

Aus den vorstehenden Untersuchungen geht hervor, daß in stehender habitueller Haltung bei genauer Untersuchung eine deutliche, wenn auch nicht große Differenz zwischen den Druckintensitäten der Fußsohlenpartien, die den verschiedenen Capitula metatarsi (bzw. Oss. sesamoid.) entsprechen, vorhanden ist, In direktem Gegensatz zu der Ansicht von Seitz u.a. — daß die Maxima I und V treffen sollten — welche Auffassung durch Anwendung einer mangelhaften Technik gewonnen sein muß, wird V seltener als jede andere Druckstelle oder nur bei höheren Druckgraden maximal belastet, während sich II und III (in geringe-

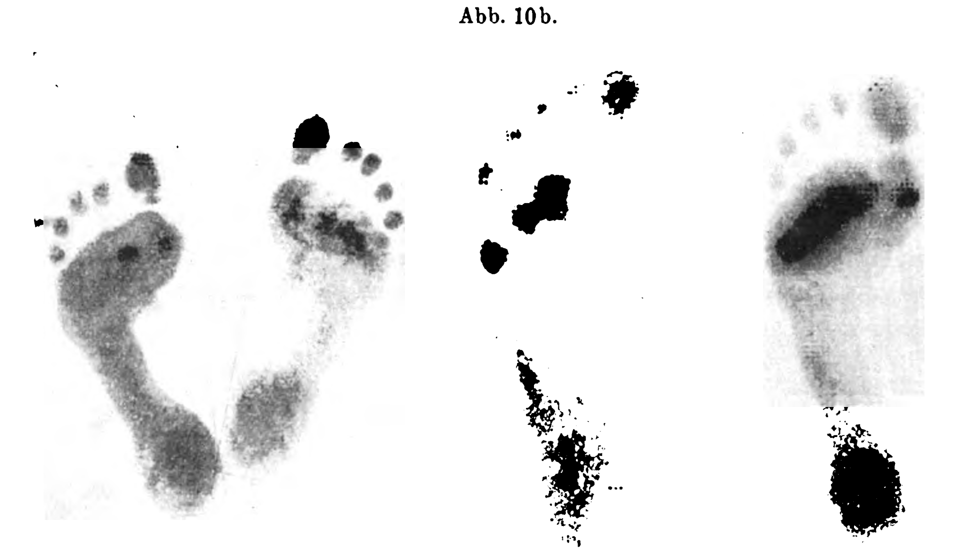
[1]) Hier wäre vielleicht hervorzuheben, daß weder diese noch die Indizes ein quantitatives Maß des Druckes ausmachen; sie dürften jedoch bei Berechnung der durchschnittlichen Reihenfolge für die Beurteilung des Anteils der einzelnen Metatarsalgebiete an der Stützfunktion von Wert sein.



gleicher Belastung der in situ belassenen, dorsal freigelegten Kapitula habe ich aber für Met. I und V etwas markiertere Impressionen bekommen als für die übrigen Metatarsi, trotzdem die Metatarsi in ihrer Mitte durchgetrennt waren. Dies scheint mir dafür zu sprechen, daß die Methode zugunsten des Met. I und V registriert (Tafel I, Abb. e und f). Die Erklärung möchte ich darin suchen, daß das Capit. met. V und die Oss. sesamoid. mehr punktuell gegen die Unterlage drücken, womit eine bessere Fixierung der Fußplatte gegen die Unterlage bei der Abwicklung erreicht werden durfte.

Bei höheren Druckgraden gleichen die Fußballen den Druck der Metatarsalkapitula nicht in demselben Grade aus wie bei niedriger Belastung,

Abb. 10 b.



Die Abbildungen zeigen durch Blaufärbung die zirkumskripte Druckwirkung der Metatarsalkapitula bei verschieden starkem, hochgradigem Druck. Auch bei maximalem Druck tritt der Unterschied zwischen den verschiedenen Kapitula hervor.

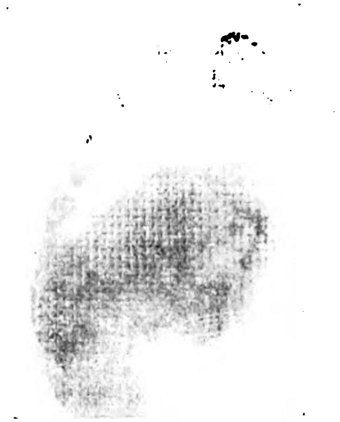
sondern dieser wirkt dabei mehr zirkumskript direkt durch die Fußsohle und bewirkt begrenzte, ungefähr gleichgroße Blaufärbungen entsprechend den betreffenden Kapitula, wie dies auch aus dem hier abgebildeten Fußabdrucke ersichtlich wird (Abb. 10 b).

Bei solchen Druckgraden, die beim habituellen Stehen auf zwei Füßen vorkommen, bekommt man Impressionen über das ganze den Capit. II—IV entsprechende Gebiet und gewöhnlich auch, obzwar schwächere, über I und V. Dies scheint mir noch mehr für die Richtigkeit meiner weiterhin gezogenen Schlußfolgerungen betreffs der Bedeutung der mittleren Kapitula als Stützpunkte bei stehender Stellung zu sprechen, besonders wenn man bedenkt, daß II—IV einer relativ größeren Druckfläche entsprechen (vgl. Abb. 11).

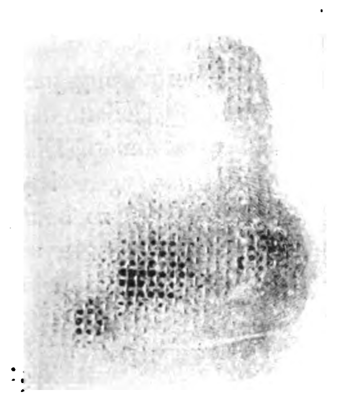
Tafel I.



a) Normaler Fußabdruck in stehender, habitueller Stellung.



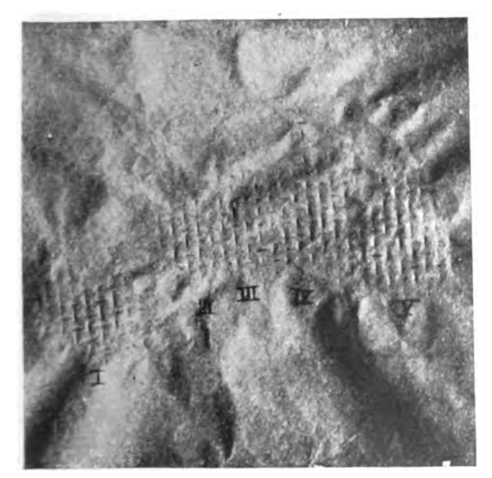
b) Normaler Fußabdruck in stehender Stellung, mit Relief, jedoch niedriger auf I und V als auf II und III.



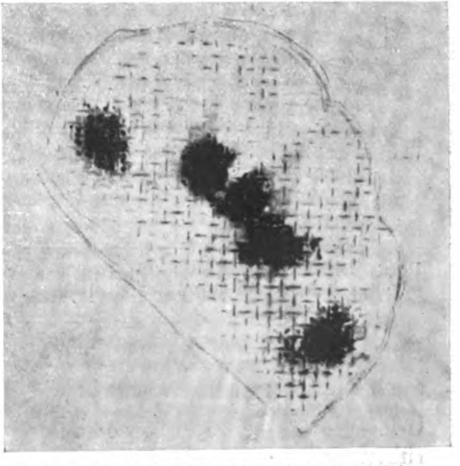
c) Fußabdruck bei Zehenstand auf beiden Füßen. Man beachte den lokalisierten Druckeinfluß der verschiedenen Kapitula und die Konfluenz zwischen II und III.



d) Beispiel eines Fußabdrucks bei langsamem Gehen mit dem Max. auf II.



e) Impressionen durch die an einem anatomischen Präparat dorsal freigelegten Cap. metatarsi, die in situ je mit dem Gewicht von 3 kg belastet wurden.

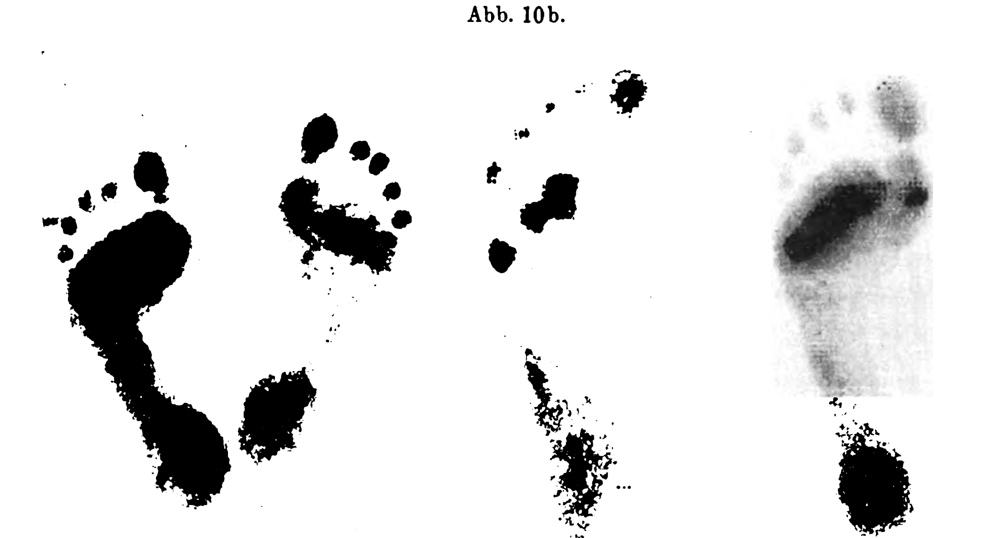


f) Blaufärbung bei 5 kg Belastung des gleichen Präparats wie im nebenstehenden Bild.

gleicher Belastung der in situ belassenen, dorsal freigelegten Kapitula habe ich aber für Met. I und V etwas markiertere Impressionen bekommen als für die übrigen Metatarsi, trotzdem die Metatarsi in ihrer Mitte durchgetrennt waren. Dies scheint mir dafür zu sprechen, daß die Methode zugunsten des Met. I und V registriert (Tafel I, Abb. e und f). Die Erklärung möchte ich darin suchen, daß das Capit. met. V und die Oss. sesamoid. mehr punktuell gegen die Unterlage drücken, womit eine bessere Fixierung der Fußplatte gegen die Unterlage bei der Abwicklung erreicht werden durfte.

Bei höheren Druckgraden gleichen die Fußballen den Druck der Metatarsalkapitula nicht in demselben Grade aus wie bei niedriger Belastung,

Abb. 10b.



Die Abbildungen zeigen durch Blaufärbung die zirkumskripte Druckwirkung der Metatarsalkapitula bei verschieden starkem, hochgradigem Druck. Auch bei maximalem Druck tritt der Unterschied zwischen den verschiedenen Kapitula hervor.

sondern dieser wirkt dabei mehr zirkumskript direkt durch die Fußsohle und bewirkt begrenzte, ungefähr gleichgroße Blaufärbungen entsprechend den betreffenden Kapitula, wie dies auch aus dem hier abgebildeten Fußabdrucke ersichtlich wird (Abb. 10 b).

Bei solchen Druckgraden, die beim habituellen Stehen auf zwei Füßen vorkommen, bekommt man Impressionen über das ganze den Capit. II—IV entsprechende Gebiet und gewöhnlich auch, obzwar schwächere, über I und V. Dies scheint mir noch mehr für die Richtigkeit meiner weiterhin gezogenen Schlußfolgerungen betreffs der Bedeutung der mittleren Kapitula als Stützpunkte bei stehender Stellung zu sprechen, besonders wenn man bedenkt, daß II—IV einer relativ größeren Druckfläche entsprechen (vgl. Abb. 11).

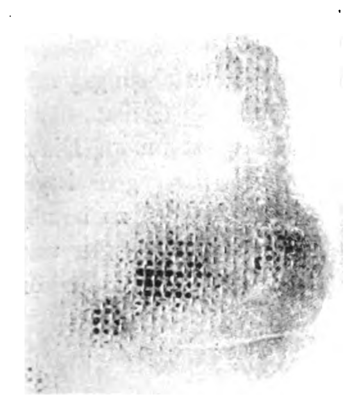
Tafel I.



a) Normaler Fußabdruck in stehender, habitueller Stellung.



b) Normaler Fußabdruck in stehender Stellung, mit Relief, jedoch niedriger auf I und V als auf II und III.



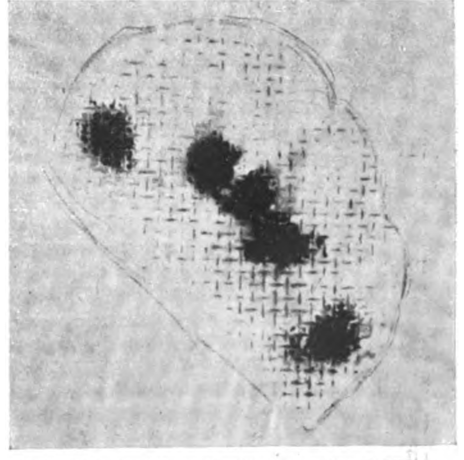
c) Fußabdruck bei Zehenstand auf beiden Füßen. Man beachte den lokalisierten Druckeinfluß der verschiedenen Kapitula und die Konfluenz zwischen II und III.



d) Beispiel eines Fußabdrucks bei langsamem Gehen mit dem Max. auf II.



e) Impressionen durch die an einem anatomischen Präparat dorsal freigelegten Cap. metatarsi, die in situ je mit dem Gewicht von 3 kg belastet wurden.



f) Blaufärbung bei 5 kg Belastung des gleichen Präparats wie im nebenstehenden Bild.

Wäre das Entgegengesetzte der Fall, daß I und V dabei am meisten belastet würden, so müßten die Impressionen, besonders in Anbetracht der kleineren Druckfläche und des mehr punktuellen Drucks dieser Kapitula, am stärksten an diesen Stellen aufgetreten sein.

Abb. 11.



Die Abbildung zeigt die relativ größere Fläche, welche dem Druckgebiet II—IV auf der Sohle entspricht.

Die Methode gibt also einerseits durch die Höhe der Reliefs, anderseits durch die Blaufärbung eine doppelte Registrierung des ausgeübten Drucks. Die Blaufärbung registriert jedoch nur höhere Druckgrade, da die Netzmaschen aus praktischen Gründen relativ klein gewählt wurden, der Netzdraht von mittlerer Dicke (S. 16), das Papier und das Farbkissen von geeigneter Elastizität und Festigkeit.

Das Papier ist so gewählt, daß es Impressionen bei solchen Druckgraden gibt, welche erfahrungsgemäß bei normalen Füßen nur innerhalb der Gebiete der Ferse und der vorderen Trittfläche vorkommen. Diese Impressionen genügen für sich, um das gegenseitige Verhältnis der Druckintensitäten der verschiedenen Druckstellen zu beurteilen, und das Farbkissen ist nur zur Kontrolle in Verwendung gezogen und um die Resultate der Untersuchung deutlicher im Bild wiedergeben zu können.

Abb. 12.



Pedes plano-valgi. Füße mit verschieden abnormen Belastungsformen der Fußsohle. Pedes excavati.

Durch Schwielenbildung wird hier auf den Abdrücken eine beträchtliche Konzentration der roten Färbung bewirkt, in deren Gebiet die blaugefärbten Quadrate auf der Reproduktion als schwarze Punkte hervortreten.

Für letztgenannte Zwecke und zur Untersuchung der Fußwinkel usw. sind auch die untersuchten Fußsohlen mit roter Stempelfarbe bestrichen worden (Eosin 20 g, Aqua dest. 300 g, Glyzerin 700 g), die beim Auftreten die Berührungsfläche des Fußes mit dem Papier registrierte.



In dieser Weise habe ich außer gewöhnlichen Fußabdrücken in jedem Abdruck beim Stehen und Gehen gleichzeitig eine direkte, in gewissen Fällen doppelte Registrierung der Druckintensität der verschiedenen Teile der belasteten Trittfläche bekommen[1]). Nur auf Tafel I sind die Impressionen im Bild wiedergegeben. Die übrigen Bilder der Abhandlung zeigen nur die Lokalisation der Blaufärbung in den Fußabdrücken.

Bei Besprechung der vieljährigen Forschung betreffs der Druckpunkte des Fußes sagt Fick unter anderem: „Vielleicht gelingt es einmal, den Druck an den verschiedenen Stellen der Fußsohle dynamometrisch oder sonstwie direkt zu messen."

Meiner Ansicht nach bin ich durch meine Methode der Lösung dieses Problemes recht nahe gekommen, wenn auch nicht durch Ermöglichung einer direkten Messung des Druckes in Kilogramm, doch ganz zuverlässig betreffs der Registrierung der Verhältnisse zwischen den verschiedenen Druckpunkten, was bisher das nächste und in erster Reihe stehende Ziel der Forschung auf diesem Gebiete war.

Vorgang bei der Untersuchung.

Um bei den Versuchspersonen eine (eventuell) von den militärischen Übungen beeinflußte Automatik in Haltung und Bewegungen zu vermeiden, wurden die Untersuchungen gleich nach dem Einrücken vorgenommen.

Es herrschte bei der Vornahme der Untersuchungen kein militärischer Geist, und die Versuchspersonen wurden darüber aufgeklärt, daß es galt, sich ganz ungezwungen in der Weise zu bewegen, wie man es im Alltagsleben gewöhnt war. Dabei bediente ich mich, um die Begriffe „langsames" bzw. „schnelles" Gehen zu verdeutlichen, leicht verständlicher Vergleiche, wie z. B. „langsam gehen wie daheim im Zimmer und an etwas Angenehmes denken", „rasches Gehen zum Zug, wenn man fürchtet, zu spät zu kommen" usw.

Um die Versuchspersonen an den Vorgang zu gewöhnen, ließ ich sie auch im voraus auf ausgelegten Papierstreifen gehen. Deshalb kam es nur 4—5mal bei den 310 Untersuchten vor, daß ich Proben kassieren mußte, weil die Ungewöhnlichkeit der Prozedur offenbar auf den Betreffenden einen so großen Eindruck machte, daß er keine natürliche Gangart zustande brachte.

Selbstverständlich wurde keiner der Versuchspersonen das geringste über

[1]) Auf den hier beigefügten Bildern, welche die Impressionen wiedergeben sollen, waren diese infolge von technischen Schwierigkeiten leider nicht annähernd mit jener Deutlichkeit zu erhalten, in der sie auf den Originalen erscheinen. Sie in der Rot- und Blaufärbung, welche die Unterschiede hier schön ausgeprägt hervortreten läßt, zu reproduzieren, würde große Kosten bedingt haben, weshalb ich davon abstehen mußte, da ja aus den Abbildungen im wesentlichen ersichtlich wird, was ich zeigen wollte.



den Zweck der Untersuchungen mitgeteilt. Das Ganze hatte für sie das Gepräge einer unterhaltenden Beschäftigung. Vor der Probe wurde, wie gesagt, der Fußstatus der Versuchspersonen verzeichnet.

Nach gründlichem Treten auf dem Farbkissen hatte die Versuchsperson (im weiteren abgekürzt: Vp.) sich von der kurzen Seite des Papieres aus wie zum Gehen über dieses anzuschicken. Danach hatte sie einen kurzen, ungezwungenen Schritt vorwärts zu machen und sich in bequemer Haltung auf das Papier zu stellen. Nach Zehenhebung von dieser Stellung Zurücktreten auf das rückwärts befindliche Farbkissen.

Darauf hatte die Vp. gemächlich über die ganze, 8 m lange Papiermatte zu gehen. Nachher wurde ein neues Papier ausgelegt, und sie stellte sich wieder wie das erste Mal auf die Kurzseite desselben (ohne Zehenhebung), um von dort aus die Matte direkt in schnellem Gehen zu passieren.

Um eine Auffassung über die Druckintensität der verschiedenen Teile des Metatarsalgebietes gegen die Unterlage zu gewinnen, wurde bei jedem Abdrucke das gegenseitige Stärkeverhältnis der Impressionen (sowie die Stärke der Blaufärbung) auf die verschiedenen Fußballenpartien, die den Capit. met. I—V entsprechen, berechnet. Je nach der markierten Stärke des Druckes auf jede dieser verschiedenen Stellen sind diese mit den Ordnungsnummern (oder Index) 5—1[1]) versehen worden. Es gewährt keine Schwierigkeit, diese Reihenfolge zu bestimmen. Bei nicht absolut sicherem Unterschied zwischen zwei Punkten ist derselbe Index verwendet worden.

Die vorderen Stützpunkte beim Stehen.

Stehen auf zwei Füßen in habitueller Haltung.

Als habituelle ist diejenige Haltung bezeichnet, die eine Vp. einnimmt, ohne die Aufmerksamkeit auf den Fußwinkel und den Fersenabstand zu richten, wenn sie aufgefordert wird, ungezwungen, jedoch nicht lässig zu stehen. Es bedarf keiner großen Intelligenz bei einer Vp., damit sie versteht was verlangt wird, und Unnatürlichkeit in der Haltung verrät sich leicht, wenn man gewöhnt ist, sich mit Haltungsfragen zu beschäftigen. Es handelt sich hier nicht um eine der Haltungstypen, die z. B. von Braune-Fischer, Meyer, Fick u. a. charakterisiert worden sind, sondern um den individuell bis zu einem gewissen Grade wechselnden, aber doch charakteristischen Gleichgewichtszustand, den eine Vp. ohne Lässigkeit noch Spannung einnimmt.

Zur Bestimmung der Druckpunkte bei gewöhnlicher[2]) aufrechter Haltung auf beiden Füßen scheint man, der Literatur nach zu urteilen, bei früheren Untersuchungen dasselbe Verfahren verwendet zu haben, dessen ich mich

[1]) 5 entspricht also dem höchsten und 1 dem niedrigsten relativen Druck.
[2]) Nicht näher charakterisierter.



für das größere Material bediente, indem die Vp. veranlaßt wurde, mit einem kurzen Schritt nach vorne die Füße auf die Unterlage zu stellen. Es versteht sich jedoch von selbst, daß bei einer derartigen Technik wenigstens einen Moment lang beinahe das ganze Körpergewicht trotz des Schwippens des Fußes auf dem zuerst einsetzenden Fuße ruhen wird, und dieser muß wohl auch zu dem Bremsen der Vorwärtsbewegung des Körpers beitragen. Welchen Unterschied in dem Druckeffekte ein solches Verfahren bedingt, geht deutlich aus dem Vergleich mit den im folgenden geschilderten Versuchen am Kontrollmateriale hervor.

Ich habe nämlich der Sicherheit halber die Druckresultate bei meinem ausgewählten Material von 54 „normalen“ Rekruten mit denen der 10 erwähnten Vp. verglichen, wobei sich diese vom Hängen in Armhebung, langsam und vorsichtig, seitlich gestützt, gleichzeitig auf beide Füße bis zum Stand in schlaffer Haltung herunterließen, um sich nachher wieder vorsichtig von der Unterlage zu heben. Für das Detail, worin die Resultate dieser beiden Untersuchungen nicht stimmen, scheint mir, wie aus der Fortsetzung hervorgeht, eine plausible Erklärung leicht zu finden.

Da von der Ausgangsstellung für schnelles Gehen der eine Fuß für den Starttritt (siehe Abb. 15) benutzt wurde, hatte ich 50 Füße[1]) zu meiner Verfügung, die nur in aufrechter, habitueller Haltung belastet waren.

Folgende Anzahl dieser Vp. belasteten dabei in nachstehender Weise die den verschiedenen Capitula metatarsi entsprechenden Stellen der Fußsohle, welche Stellen hier im weiteren nur mit I, II usw. bezeichnet werden. In den Kolonnen rechts findet man:

1. unter Rubrik Summe die Summen der Druckindizes (siehe S. 24) sämtlicher Fälle;

2. die Durchschnittszahl (arithmetisches Mittel) dieser Indizes (Rubrik: Durchschnittsindex);

3. die Reihenfolge, in der diese Durchschnittsindexe für jedes Belastungsverhältnis zueinander stehen (Totalindex), wobei 1 hier den höchsten und 5 den niedrigsten Wert angibt.

Tabelle 1.
Stehen in habitueller Haltung. 50 Vp.

	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
I	23	8	7	10	2	190	3,8	*2*
II	10	19	15	3	3	180	3,6	*3*
III	11	23	15	1	—	194	3,9	*1*
IV	9	16	16	9	—	175	3,5	*4*
V	8	6	25	8	3	158	3,2	*5*

[1]) 4 Vp. haben die zweite Ausgangsstellung nicht eingenommen.

den Zweck der Untersuchungen mitgeteilt. Das Ganze hatte für sie das Gepräge einer unterhaltenden Beschäftigung. Vor der Probe wurde, wie gesagt, der Fußstatus der Versuchspersonen verzeichnet.

Nach gründlichem Treten auf dem Farbkissen hatte die Versuchsperson (im weiteren abgekürzt: Vp.) sich von der kurzen Seite des Papieres aus wie zum Gehen über dieses anzuschicken. Danach hatte sie einen kurzen, ungezwungenen Schritt vorwärts zu machen und sich in bequemer Haltung auf das Papier zu stellen. Nach Zehenhebung von dieser Stellung Zurücktreten auf das rückwärts befindliche Farbkissen.

Darauf hatte die Vp. gemächlich über die ganze, 8 m lange Papiermatte zu gehen. Nachher wurde ein neues Papier ausgelegt, und sie stellte sich wieder wie das erste Mal auf die Kurzseite desselben (ohne Zehenhebung), um von dort aus die Matte direkt in schnellem Gehen zu passieren.

Um eine Auffassung über die Druckintensität der verschiedenen Teile des Metatarsalgebietes gegen die Unterlage zu gewinnen, wurde bei jedem Abdrucke das gegenseitige Stärkeverhältnis der Impressionen (sowie die Stärke der Blaufärbung) auf die verschiedenen Fußballenpartien, die den Capit. met. I—V entsprechen, berechnet. Je nach der markierten Stärke des Druckes auf jede dieser verschiedenen Stellen sind diese mit den Ordnungsnummern (oder Index) 5—1[1]) versehen worden. Es gewährt keine Schwierigkeit, diese Reihenfolge zu bestimmen. Bei nicht absolut sicherem Unterschied zwischen zwei Punkten ist derselbe Index verwendet worden.

Die vorderen Stützpunkte beim Stehen.

Stehen auf zwei Füßen in habitueller Haltung.

Als habituelle ist diejenige Haltung bezeichnet, die eine Vp. einnimmt, ohne die Aufmerksamkeit auf den Fußwinkel und den Fersenabstand zu richten, wenn sie aufgefordert wird, ungezwungen, jedoch nicht lässig zu stehen. Es bedarf keiner großen Intelligenz bei einer Vp., damit sie versteht was verlangt wird, und Unnatürlichkeit in der Haltung verrät sich leicht, wenn man gewöhnt ist, sich mit Haltungsfragen zu beschäftigen. Es handelt sich hier nicht um eine der Haltungstypen, die z. B. von Braune-Fischer, Meyer, Fick u. a. charakterisiert worden sind, sondern um den individuell bis zu einem gewissen Grade wechselnden, aber doch charakteristischen Gleichgewichtszustand, den eine Vp. ohne Lässigkeit noch Spannung einnimmt.

Zur Bestimmung der Druckpunkte bei gewöhnlicher[2]) aufrechter Haltung auf beiden Füßen scheint man, der Literatur nach zu urteilen, bei früheren Untersuchungen dasselbe Verfahren verwendet zu haben, dessen ich mich

[1]) 5 entspricht also dem höchsten und 1 dem niedrigsten relativen Druck.
[2]) Nicht näher charakterisierter.



für das größere Material bediente, indem die Vp. veranlaßt wurde, mit einem kurzen Schritt nach vorne die Füße auf die Unterlage zu stellen. Es versteht sich jedoch von selbst, daß bei einer derartigen Technik wenigstens einen Moment lang beinahe das ganze Körpergewicht trotz des Schwippens des Fußes auf dem zuerst einsetzenden Fuße ruhen wird, und dieser muß wohl auch zu dem Bremsen der Vorwärtsbewegung des Körpers beitragen. Welchen Unterschied in dem Druckeffekte ein solches Verfahren bedingt, geht deutlich aus dem Vergleich mit den im folgenden geschilderten Versuchen am Kontrollmateriale hervor.

Ich habe nämlich der Sicherheit halber die Druckresultate bei meinem ausgewählten Material von 54 „normalen" Rekruten mit denen der 10 erwähnten Vp. verglichen, wobei sich diese vom Hängen in Armhebung, langsam und vorsichtig, seitlich gestützt, gleichzeitig auf beide Füße bis zum Stand in schlaffer Haltung herunterließen, um sich nachher wieder vorsichtig von der Unterlage zu heben. Für das Detail, worin die Resultate dieser beiden Untersuchungen nicht stimmen, scheint mir, wie aus der Fortsetzung hervorgeht, eine plausible Erklärung leicht zu finden.

Da von der Ausgangsstellung für schnelles Gehen der eine Fuß für den Starttritt (siehe Abb. 15) benutzt wurde, hatte ich 50 Füße[1]) zu meiner Verfügung, die nur in aufrechter, habitueller Haltung belastet waren.

Folgende Anzahl dieser Vp. belasteten dabei in nachstehender Weise die den verschiedenen Capitula metatarsi entsprechenden Stellen der Fußsohle, welche Stellen hier im weiteren nur mit I, II usw. bezeichnet werden. In den Kolonnen rechts findet man:

1. unter Rubrik Summe die Summen der Druckindizes (siehe S. 24) sämtlicher Fälle;

2. die Durchschnittszahl (arithmetisches Mittel) dieser Indizes (Rubrik: Durchschnittsindex);

3. die Reihenfolge, in der diese Durchschnittsindexe für jedes Belastungsverhältnis zueinander stehen (Totalindex), wobei 1 hier den höchsten und 5 den niedrigsten Wert angibt.

Tabelle 1.

Stehen in habitueller Haltung. 50 Vp.

	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnitts-index	Total-index
I	23	8	7	10	2	190	3,8	*2*
II	10	19	15	3	3	180	3,6	*3*
III	11	23	15	1	—	194	3,9	*1*
IV	9	16	16	9	—	175	3,5	*4*
V	8	6	25	8	3	158	3,2	*5*

[1]) 4 Vp. haben die zweite Ausgangsstellung nicht eingenommen.

Für die 10 Vp., die in erwähnter Weise als Kontrolle verwendet wurden, stellen sich dieselben Werte wie folgt dar:

Tabelle 2.

Stehen in habitueller Haltung. 10 Vp.

	Links								Rechts							
	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
I	—	4	6	—	—	34	3,4	*4*	2	5	3	—	—	39	3,9	*4*
II	*7*	3	—	—	—	47	4,7	*2*	*7*	3	—	—	—	47	4,7	*1*
III	*7*	3	—	—	—	47	4,7	*2*	*5*	5	—	—	—	45	4,5	*2*
IV	4	2	4	—	—	40	4,0	*3*	2	6	2	—	—	40	4,0	*3*
V	—	4	4	2	—	32	3,2	*5*	4	1	4	1	—	38	3,8	*5*

An 4 von den obenerwähnten 10 Vp. hatte der Verfasser zufällig Gelegenheit, 2 Monate nach der ersten Untersuchung noch weitere Kontrolluntersuchungen zu machen. In derselben Weise wie bei der ersten Untersuchung wurden an jeder dieser 4 Vp. vier Proben über die Druckverteilung bei stehender habitueller Haltung gemacht, welche sämtliche in Übereinstimmung mit der ersten Untersuchung ein deutliches Druckmaximum den mittleren Kapitula entsprechend zeigten. Außerdem wurden, um für die Drucklokalisierung einen Ausdruck in reproduzierbaren Bildern zu erhalten, ohne Anwendung des Eisengitters Fußabdrücke von den rotgefärbten Füßen gemacht, wobei das Papier direkt auf das blaue Farbkissen gelegt wurde. Wie aus Abb. 13 hervorgeht, konzentrierte sich die blaue Farbe hier auf das Gebiet des II.—III., welches Verhalten wohl durch einen relativ kräftigeren Druck gegen das Farbkissen auf dieser Stelle erklärt werden muß.

Abb. 13.



Meine Kontrollpersonen, mit äußerster Strenge als geeignet ausgewählt, dürften nach dem früher Gesagten auch die einzigen sein, deren vordere Fußbelastungsverhältnisse bei stehender habitueller Haltung so rationell wie möglich untersucht worden sind. Aus den vorliegenden übereinstimmenden Resultaten der Untersuchung dieser 20 Füße, deren Abweichungen von denen an den 50 Füßen der 50 Vp. erklärlich sind, glaube ich daher auch sicherere Schlußsätze als frühere Forscher ziehen zu können.

Faßt man zuerst die Tabelle 2 ins Auge, so findet man, daß II und III bei allen 20 Füßen relativ am stärksten belastet sind. In keinem Falle ist hier ein niedrigerer Index als 4 markiert. Während für II und III

der maximale Druck in 14 bzw. 12 Fällen erreicht wurde, geschah dies für I und V nur in 2 bzw. 4 Fällen (und bei den letzteren nur für den rechten Fuß).

In der Reihenfolge zwischen den Summen[1]) der Druckindizes der verschiedenen Fälle stehen auch II und III an erster Stelle und I und V zuletzt, ob man nun den linken und rechten Fuß für sich oder beide zusammen rechnet. Die Differenzen in der Druckintensität auf die verschiedenen Metatarsalgebiete sind deutlich und regelmäßig zu konstatieren, wie immer die Werte zusammengestellt werden, wenn man sie auch nicht als groß bezeichnen kann.

Kehren wir jetzt zur Tabelle 1 zurück (50 Fälle), so finden wir, daß diese Untersuchung trotz des auf S. 25 supponierten Mangels an Zweckmäßigkeit der Untersuchungsmethode doch prinzipiell die vorausgenannten Resultate darin stützt, daß auch bei dieser Probe, im Gegensatz zu dem, was sich nach der Auffassung der Seitzschen Richtung ergeben müßte, V bei den wenigsten Fällen maximal belastet wurde und auch die kleinste Summe zeigt.

Daß maximaler Druck hier im Vergleich mit Tabelle 2 so unverhältnismäßig oft I trifft, kann wohl durch die Bremsaktion und das einen Augenblick lang alleinige Auftreten des einen Fußes erklärt werden. Im übrigen zeigt dieses größere Material prinzipiell dieselben Verhältnisse wie die kleinere Serie. Bis und über 4 reichte der Druckindex auf die verschiedenen Druckstellen für I in 31 Fällen, II in 29, III in 34, IV in 25, V in 14.

In den relativ spärlichen Fällen, da dies in den beiden Untersuchungen für V zutraf, scheint es mir als Balance- oder Bremsphänomen gedeutet werden zu können, da durch die seitliche Überführung des Körpergewichts beim Ausschreiten die Druckwirkung auf I wie auf V selbstverständlich zunimmt. Das Druckgebiet für den Tuber. met. V blieb relativ so gut wie unbelastet.

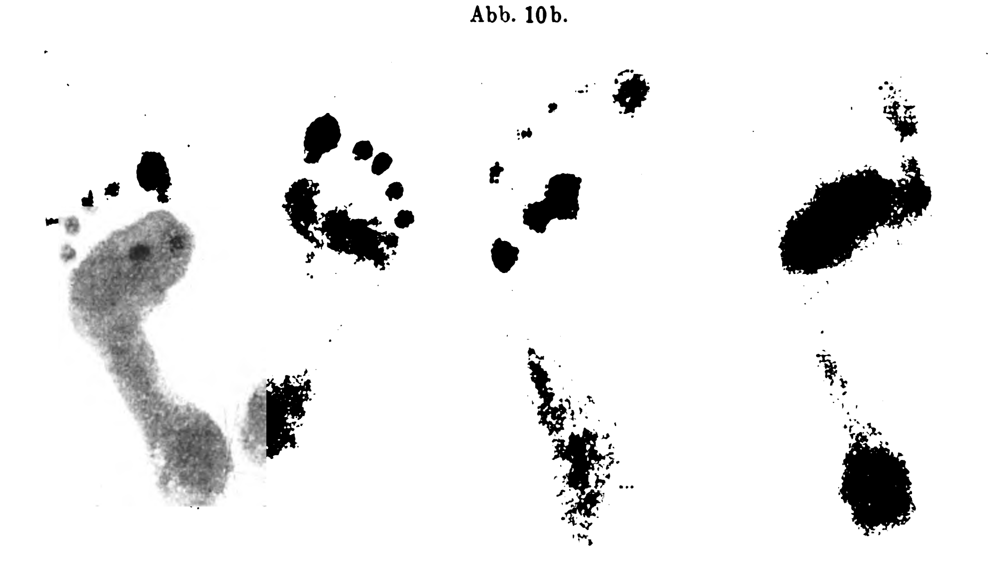
Aus den vorstehenden Untersuchungen geht hervor, daß in stehender habitueller Haltung bei genauer Untersuchung eine deutliche, wenn auch nicht große Differenz zwischen den Druckintensitäten der Fußsohlenpartien, die den verschiedenen Capitula metatarsi (bzw. Oss. sesamoid.) entsprechen, vorhanden ist, In direktem Gegensatz zu der Ansicht von Seitz u. a. — daß die Maxima I und V treffen sollten — welche Auffassung durch Anwendung einer mangelhaften Technik gewonnen sein muß, wird V seltener als jede andere Druckstelle oder nur bei höheren Druckgraden maximal belastet, während sich II und III (in geringe-

[1]) Hier wäre vielleicht hervorzuheben, daß weder diese noch die Indizes ein quantitatives Maß des Druckes ausmachen; sie dürften jedoch bei Berechnung der durchschnittlichen Reihenfolge für die Beurteilung des Anteils der einzelnen Metatarsalgebiete an der Stützfunktion von Wert sein.

gleicher Belastung der in situ belassenen, dorsal freigelegten Kapitula habe ich aber für Met. I und V etwas markiertere Impressionen bekommen als für die übrigen Metatarsi, trotzdem die Metatarsi in ihrer Mitte durchgetrennt waren. Dies scheint mir dafür zu sprechen, daß die Methode zugunsten des Met. I und V registriert (Tafel I, Abb. e und f). Die Erklärung möchte ich darin suchen, daß das Capit. met. V und die Oss. sesamoid. mehr punktuell gegen die Unterlage drücken, womit eine bessere Fixierung der Fußplatte gegen die Unterlage bei der Abwicklung erreicht werden durfte.

Bei höheren Druckgraden gleichen die Fußballen den Druck der Metatarsalkapitula nicht in demselben Grade aus wie bei niedriger Belastung,

Abb. 10b.



Die Abbildungen zeigen durch Blaufärbung die zirkumskripte Druckwirkung der Metatarsalkapitula bei verschieden starkem, hochgradigem Druck. Auch bei maximalem Druck tritt der Unterschied zwischen den verschiedenen Kapitula hervor.

sondern dieser wirkt dabei mehr zirkumskript direkt durch die Fußsohle und bewirkt begrenzte, ungefähr gleichgroße Blaufärbungen entsprechend den betreffenden Kapitula, wie dies auch aus dem hier abgebildeten Fußabdrucke ersichtlich wird (Abb. 10 b).

Bei solchen Druckgraden, die beim habituellen Stehen auf zwei Füßen vorkommen, bekommt man Impressionen über das ganze den Capit. II—IV entsprechende Gebiet und gewöhnlich auch, obzwar schwächere, über I und V. Dies scheint mir noch mehr für die Richtigkeit meiner weiterhin gezogenen Schlußfolgerungen betreffs der Bedeutung der mittleren Kapitula als Stützpunkte bei stehender Stellung zu sprechen, besonders wenn man bedenkt, daß II—IV einer relativ größeren Druckfläche entsprechen (vgl. Abb. 11).

Tafel I.



a) Normaler Fußabdruck in stehender, habitueller Stellung.



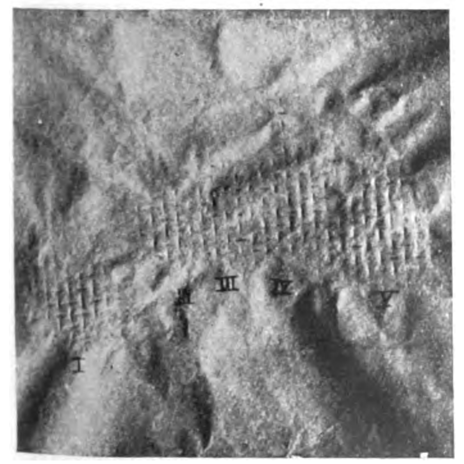
b) Normaler Fußabdruck in stehender Stellung, mit Relief, jedoch niedriger auf I und V als auf II und III.



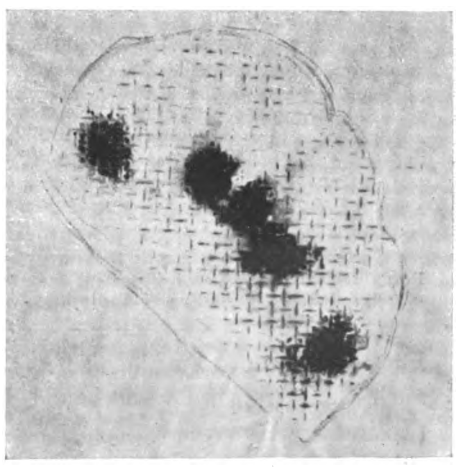
c) Fußabdruck bei Zehenstand auf beiden Füßen. Man beachte den lokalisierten Druckeinfluß der verschiedenen Kapitula und die Konfluenz zwischen II und III.



d) Beispiel eines Fußabdrucks bei langsamem Gehen mit dem Max. auf II.



e) Impressionen durch die an einem anatomischen Präparat dorsal freigelegten Cap. metatarsi, die in situ je mit dem Gewicht von 3 kg belastet wurden.



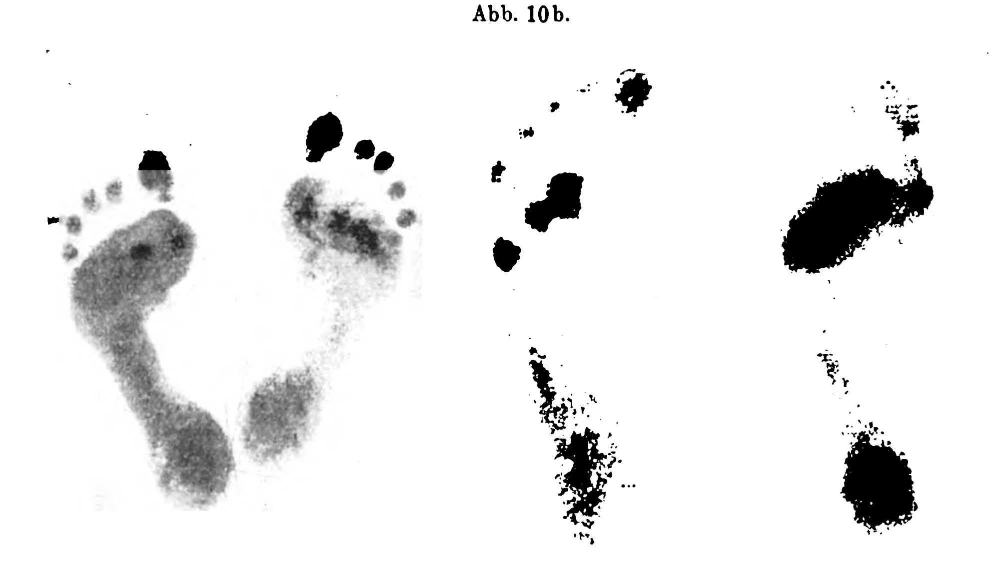
f) Blaufärbung bei 5 kg Belastung des gleichen Präparats wie im nebenstehenden Bild.



gleicher Belastung der in situ belassenen, dorsal freigelegten Kapitula habe ich aber für Met. I und V etwas markiertere Impressionen bekommen als für die übrigen Metatarsi, trotzdem die Metatarsi in ihrer Mitte durchgetrennt waren. Dies scheint mir dafür zu sprechen, daß die Methode zugunsten des Met. I und V registriert (Tafel I, Abb. e und f). Die Erklärung möchte ich darin suchen, daß das Capit. met. V und die Oss. sesamoid. mehr punktuell gegen die Unterlage drücken, womit eine bessere Fixierung der Fußplatte gegen die Unterlage bei der Abwicklung erreicht werden durfte.

Bei höheren Druckgraden gleichen die Fußballen den Druck der Metatarsalkapitula nicht in demselben Grade aus wie bei niedriger Belastung,

Abb. 10b.



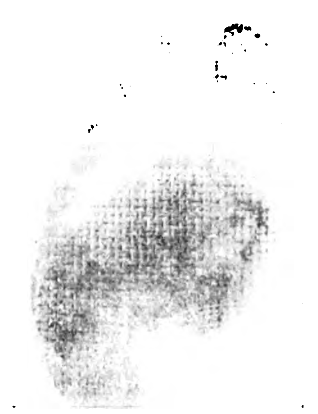
Die Abbildungen zeigen durch Blaufärbung die zirkumskripte Druckwirkung der Metatarsalkapitula bei verschieden starkem, hochgradigem Druck. Auch bei maximalem Druck tritt der Unterschied zwischen den verschiedenen Kapitula hervor.

sondern dieser wirkt dabei mehr zirkumskript direkt durch die Fußsohle und bewirkt begrenzte, ungefähr gleichgroße Blaufärbungen entsprechend den betreffenden Kapitula, wie dies auch aus dem hier abgebildeten Fußabdrucke ersichtlich wird (Abb. 10 b).

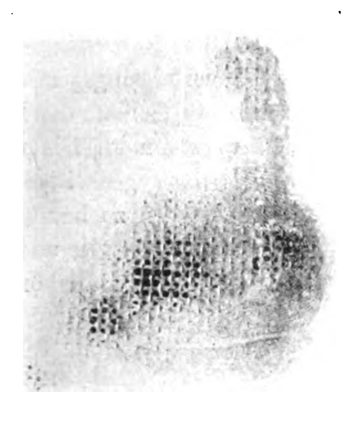
Bei solchen Druckgraden, die beim habituellen Stehen auf zwei Füßen vorkommen, bekommt man Impressionen über das ganze den Capit. II—IV entsprechende Gebiet und gewöhnlich auch, obzwar schwächere, über I und V. Dies scheint mir noch mehr für die Richtigkeit meiner weiterhin gezogenen Schlußfolgerungen betreffs der Bedeutung der mittleren Kapitula als Stützpunkte bei stehender Stellung zu sprechen, besonders wenn man bedenkt, daß II—IV einer relativ größeren Druckfläche entsprechen (vgl. Abb. 11).



a) Normaler Fußabdruck in stehender, habitueller Stellung.



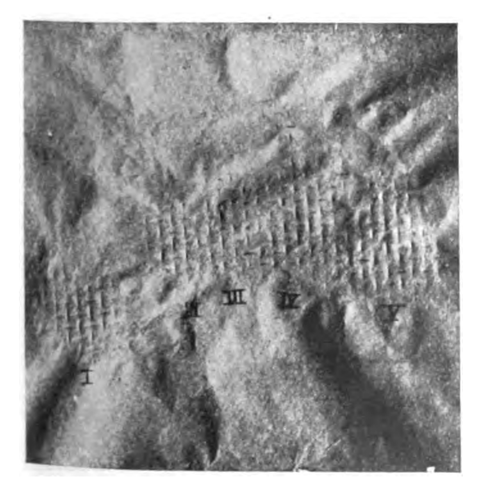
b) Normaler Fußabdruck in stehender Stellung, mit Relief, jedoch niedriger auf I und V als auf II und III.



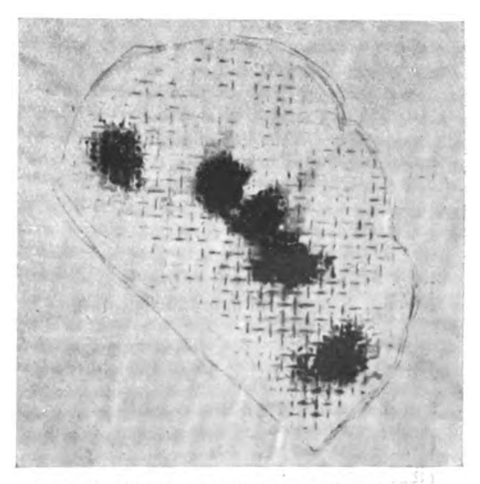
c) Fußabdruck bei Zehenstand auf beiden Füßen. Man beachte den lokalisierten Druckeinfluß der verschiedenen Kapitula und die Konfluenz zwischen II und III.



d) Beispiel eines Fußabdrucks bei langsamem Gehen mit dem Max. auf II.



e) Impressionen durch die an einem anatomischen Präparat dorsal freigelegten Cap. metatarsi, die in situ je mit dem Gewicht von 3 kg belastet wurden.



f) Blaufärbung bei 5 kg Belastung des gleichen Präparats wie im nebenstehenden Bild.



Wäre das Entgegengesetzte der Fall, daß I und V dabei am meisten belastet würden, so müßten die Impressionen, besonders in Anbetracht der kleineren Druckfläche und des mehr punktuellen Drucks dieser Kapitula, am stärksten an diesen Stellen aufgetreten sein.

Abb. 11.



Die Abbildung zeigt die relativ größere Fläche, welche dem Druckgebiet II—IV auf der Sohle entspricht.

Die Methode gibt also einerseits durch die Höhe der Reliefs, anderseits durch die Blaufärbung eine doppelte Registrierung des ausgeübten Drucks. Die Blaufärbung registriert jedoch nur höhere Druckgrade, da die Netzmaschen aus praktischen Gründen relativ klein gewählt wurden, der Netzdraht von mittlerer Dicke (S. 16), das Papier und das Farbkissen von geeigneter Elastizität und Festigkeit.

Das Papier ist so gewählt, daß es Impressionen bei solchen Druckgraden gibt, welche erfahrungsgemäß bei normalen Füßen nur innerhalb der Gebiete der Ferse und der vorderen Trittfläche vorkommen. Diese Impressionen genügen für sich, um das gegenseitige Verhältnis der Druckintensitäten der verschiedenen Druckstellen zu beurteilen, und das Farbkissen ist nur zur Kontrolle in Verwendung gezogen und um die Resultate der Untersuchung deutlicher im Bild wiedergeben zu können.

Abb. 12.



Pedes plano-valgi. Füße mit verschieden abnormen Belastungsformen der Fußsohle. Pedes excavati.

Durch Schwielenbildung wird hier auf den Abdrücken eine beträchtliche Konzentration der roten Färbung bewirkt, in deren Gebiet die blaugefärbten Quadrate auf der Reproduktion als schwarze Punkte hervortreten.

Für letztgenannte Zwecke und zur Untersuchung der Fußwinkel usw. sind auch die untersuchten Fußsohlen mit roter Stempelfarbe bestrichen worden (Eosin 20 g, Aqua dest. 300 g, Glyzerin 700 g), die beim Auftreten die Berührungsfläche des Fußes mit dem Papier registrierte.



In dieser Weise habe ich außer gewöhnlichen Fußabdrücken in jedem Abdruck beim Stehen und Gehen gleichzeitig eine direkte, in gewissen Fällen doppelte Registrierung der Druckintensität der verschiedenen Teile der belasteten Trittfläche bekommen[1]). Nur auf Tafel I sind die Impressionen im Bild wiedergegeben. Die übrigen Bilder der Abhandlung zeigen nur die Lokalisation der Blaufärbung in den Fußabdrücken.

Bei Besprechung der vieljährigen Forschung betreffs der Druckpunkte des Fußes sagt Fick unter anderem: „Vielleicht gelingt es einmal, den Druck an den verschiedenen Stellen der Fußsohle dynamometrisch oder sonstwie direkt zu messen."

Meiner Ansicht nach bin ich durch meine Methode der Lösung dieses Problemes recht nahe gekommen, wenn auch nicht durch Ermöglichung einer direkten Messung des Druckes in Kilogramm, doch ganz zuverlässig betreffs der Registrierung der Verhältnisse zwischen den verschiedenen Druckpunkten, was bisher das nächste und in erster Reihe stehende Ziel der Forschung auf diesem Gebiete war.

Vorgang bei der Untersuchung.

Um bei den Versuchspersonen eine (eventuell) von den militärischen Übungen beeinflußte Automatik in Haltung und Bewegungen zu vermeiden, wurden die Untersuchungen gleich nach dem Einrücken vorgenommen.

Es herrschte bei der Vornahme der Untersuchungen kein militärischer Geist, und die Versuchspersonen wurden darüber aufgeklärt, daß es galt, sich ganz ungezwungen in der Weise zu bewegen, wie man es im Alltagsleben gewöhnt war. Dabei bediente ich mich, um die Begriffe „langsames" bzw. „schnelles" Gehen zu verdeutlichen, leicht verständlicher Vergleiche, wie z. B. „langsam gehen wie daheim im Zimmer und an etwas Angenehmes denken", „rasches Gehen zum Zug, wenn man fürchtet, zu spät zu kommen" usw.

Um die Versuchspersonen an den Vorgang zu gewöhnen, ließ ich sie auch im voraus auf ausgelegten Papierstreifen gehen. Deshalb kam es nur 4—5mal bei den 310 Untersuchten vor, daß ich Proben kassieren mußte, weil die Ungewöhnlichkeit der Prozedur offenbar auf den Betreffenden einen so großen Eindruck machte, daß er keine natürliche Gangart zustande brachte.

Selbstverständlich wurde keiner der Versuchspersonen das geringste über

[1]) Auf den hier beigefügten Bildern, welche die Impressionen wiedergeben sollen, waren diese infolge von technischen Schwierigkeiten leider nicht annähernd mit jener Deutlichkeit zu erhalten, in der sie auf den Originalen erscheinen. Sie in der Rot- und Blaufärbung, welche die Unterschiede hier schön ausgeprägt hervortreten läßt, zu reproduzieren, würde große Kosten bedingt haben, weshalb ich davon abstehen mußte, da ja aus den Abbildungen im wesentlichen ersichtlich wird, was ich zeigen wollte.



den Zweck der Untersuchungen mitgeteilt. Das Ganze hatte für sie das Gepräge einer unterhaltenden Beschäftigung. Vor der Probe wurde, wie gesagt, der Fußstatus der Versuchspersonen verzeichnet.

Nach gründlichem Treten auf dem Farbkissen hatte die Versuchsperson (im weiteren abgekürzt: Vp.) sich von der kurzen Seite des Papieres aus wie zum Gehen über dieses anzuschicken. Danach hatte sie einen kurzen, ungezwungenen Schritt vorwärts zu machen und sich in bequemer Haltung auf das Papier zu stellen. Nach Zehenhebung von dieser Stellung Zurücktreten auf das rückwärts befindliche Farbkissen.

Darauf hatte die Vp. gemächlich über die ganze, 8 m lange Papiermatte zu gehen. Nachher wurde ein neues Papier ausgelegt, und sie stellte sich wieder wie das erste Mal auf die Kurzseite desselben (ohne Zehenhebung), um von dort aus die Matte direkt in schnellem Gehen zu passieren.

Um eine Auffassung über die Druckintensität der verschiedenen Teile des Metatarsalgebietes gegen die Unterlage zu gewinnen, wurde bei jedem Abdrucke das gegenseitige Stärkeverhältnis der Impressionen (sowie die Stärke der Blaufärbung) auf die verschiedenen Fußballenpartien, die den Capit. met. I—V entsprechen, berechnet. Je nach der markierten Stärke des Druckes auf jede dieser verschiedenen Stellen sind diese mit den Ordnungsnummern (oder Index) 5—1[1]) versehen worden. Es gewährt keine Schwierigkeit, diese Reihenfolge zu bestimmen. Bei nicht absolut sicherem Unterschied zwischen zwei Punkten ist derselbe Index verwendet worden.

Die vorderen Stützpunkte beim Stehen.

Stehen auf zwei Füßen in habitueller Haltung.

Als habituelle ist diejenige Haltung bezeichnet, die eine Vp. einnimmt, ohne die Aufmerksamkeit auf den Fußwinkel und den Fersenabstand zu richten, wenn sie aufgefordert wird, ungezwungen, jedoch nicht lässig zu stehen. Es bedarf keiner großen Intelligenz bei einer Vp., damit sie versteht was verlangt wird, und Unnatürlichkeit in der Haltung verrät sich leicht, wenn man gewöhnt ist, sich mit Haltungsfragen zu beschäftigen. Es handelt sich hier nicht um eine der Haltungstypen, die z. B. von Braune-Fischer, Meyer, Fick u. a. charakterisiert worden sind, sondern um den individuell bis zu einem gewissen Grade wechselnden, aber doch charakteristischen Gleichgewichtszustand, den eine Vp. ohne Lässigkeit noch Spannung einnimmt.

Zur Bestimmung der Druckpunkte bei gewöhnlicher[2]) aufrechter Haltung auf beiden Füßen scheint man, der Literatur nach zu urteilen, bei früheren Untersuchungen dasselbe Verfahren verwendet zu haben, dessen ich mich

---

[1]) 5 entspricht also dem höchsten und 1 dem niedrigsten relativen Druck.
[2]) Nicht näher charakterisierter.



für das größere Material bediente, indem die Vp. veranlaßt wurde, mit einem kurzen Schritt nach vorne die Füße auf die Unterlage zu stellen. Es versteht sich jedoch von selbst, daß bei einer derartigen Technik wenigstens einen Moment lang beinahe das ganze Körpergewicht trotz des Schwippens des Fußes auf dem zuerst einsetzenden Fuße ruhen wird, und dieser muß wohl auch zu dem Bremsen der Vorwärtsbewegung des Körpers beitragen. Welchen Unterschied in dem Druckeffekte ein solches Verfahren bedingt, geht deutlich aus dem Vergleich mit den im folgenden geschilderten Versuchen am Kontrollmateriale hervor.

Ich habe nämlich der Sicherheit halber die Druckresultate bei meinem ausgewählten Material von 54 „normalen" Rekruten mit denen der 10 erwähnten Vp. verglichen, wobei sich diese vom Hängen in Armhebung, langsam und vorsichtig, seitlich gestützt, gleichzeitig auf beide Füße bis zum Stand in schlaffer Haltung herunterließen, um sich nachher wieder vorsichtig von der Unterlage zu heben. Für das Detail, worin die Resultate dieser beiden Untersuchungen nicht stimmen, scheint mir, wie aus der Fortsetzung hervorgeht, eine plausible Erklärung leicht zu finden.

Da von der Ausgangsstellung für schnelles Gehen der eine Fuß für den Starttritt (siehe Abb. 15) benutzt wurde, hatte ich 50 Füße[1]) zu meiner Verfügung, die nur in aufrechter, habitueller Haltung belastet waren.

Folgende Anzahl dieser Vp. belasteten dabei in nachstehender Weise die den verschiedenen Capitula metatarsi entsprechenden Stellen der Fußsohle, welche Stellen hier im weiteren nur mit I, II usw. bezeichnet werden. In den Kolonnen rechts findet man:

1. unter Rubrik Summe die Summen der Druckindizes (siehe S. 24) sämtlicher Fälle;

2. die Durchschnittszahl (arithmetisches Mittel) dieser Indizes (Rubrik: Durchschnittsindex);

3. die Reihenfolge, in der diese Durchschnittsindexe für jedes Belastungsverhältnis zueinander stehen (Totalindex), wobei 1 hier den höchsten und 5 den niedrigsten Wert angibt.

Tabelle 1.
Stehen in habitueller Haltung. 50 Vp.

	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
I	23	8	7	10	2	190	3,8	2
II	10	19	15	3	3	180	3,6	3
III	11	23	15	1	—	194	3,9	1
IV	9	16	16	9	—	175	3,5	4
V	8	6	25	8	3	158	3,2	5

[1]) 4 Vp. haben die zweite Ausgangsstellung nicht eingenommen.

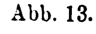
Für die 10 Vp., die in erwähnter Weise als Kontrolle verwendet wurden, stellen sich dieselben Werte wie folgt dar:

Tabelle 2.

Stehen in habitueller Haltung. 10 Vp.

	Links								Rechts							
	5	4	3	2	1	Summe	Durch-schnitts-index	Total-index	5	4	3	2	1	Summe	Durch-schnitts-index	Total-index
I	—	4	6	—	—	34	3,4	*4*	2	5	3	—	—	39	3,9	*4*
II	*7*	3	—	—	—	47	4,7	*2*	*7*	3	—	—	—	47	4,7	*1*
III	*7*	3	—	—	—	47	4,7	*2*	*5*	5	—	—	—	45	4,5	*2*
IV	4	2	4	—	—	40	4,0	*3*	2	6	2	—	—	40	4,0	*3*
V	—	4	4	2	—	32	3,2	*5*	4	1	4	1	—	38	3,8	*5*

An 4 von den obenerwähnten 10 Vp. hatte der Verfasser zufällig Gelegenheit, 2 Monate nach der ersten Untersuchung noch weitere Kontrolluntersuchungen zu machen. In derselben Weise wie bei der ersten Untersuchung wurden an jeder dieser 4 Vp. vier Proben über die Druckverteilung bei stehender habitueller Haltung gemacht, welche sämtliche in Übereinstimmung mit der ersten Untersuchung ein deutliches Druckmaximum den mittleren Kapitula entsprechend zeigten. Außerdem wurden, um für die Drucklokalisierung einen Ausdruck in reproduzierbaren Bildern zu erhalten, ohne Anwendung des Eisengitters Fußabdrücke von den rotgefärbten Füßen gemacht, wobei das Papier direkt auf das blaue Farbkissen gelegt wurde. Wie aus Abb. 13 hervorgeht, konzentrierte sich die blaue Farbe hier auf das Gebiet des II.—III., welches Verhalten wohl durch einen relativ kräftigeren Druck gegen das Farbkissen auf dieser Stelle erklärt werden muß.


Abb. 13.



Meine Kontrollpersonen, mit äußerster Strenge als geeignet ausgewählt, dürften nach dem früher Gesagten auch die einzigen sein, deren vordere Fußbelastungsverhältnisse bei stehender habitueller Haltung so rationell wie möglich untersucht worden sind. Aus den vorliegenden übereinstimmenden Resultaten der Untersuchung dieser 20 Füße, deren Abweichungen von denen an den 50 Füßen der 50 Vp. erklärlich sind, glaube ich daher auch sicherere Schlußsätze als frühere Forscher ziehen zu können.

Faßt man zuerst die Tabelle 2 ins Auge, so findet man, daß II und III bei allen 20 Füßen relativ am stärksten belastet sind. In keinem Falle ist hier ein niedrigerer Index als 4 markiert. Während für II und III

der maximale Druck in 14 bzw. 12 Fällen erreicht wurde, geschah dies für I und V nur in 2 bzw. 4 Fällen (und bei den letzteren nur für den rechten Fuß).

In der Reihenfolge zwischen den Summen[1]) der Druckindizes der verschiedenen Fälle stehen auch II und III an erster Stelle und I und V zuletzt, ob man nun den linken und rechten Fuß für sich oder beide zusammen rechnet. Die Differenzen in der Druckintensität auf die verschiedenen Metatarsalgebiete sind deutlich und regelmäßig zu konstatieren, wie immer die Werte zusammengestellt werden, wenn man sie auch nicht als groß bezeichnen kann.

Kehren wir jetzt zur Tabelle 1 zurück (50 Fälle), so finden wir, daß diese Untersuchung trotz des auf S. 25 supponierten Mangels an Zweckmäßigkeit der Untersuchungsmethode doch prinzipiell die vorausgenannten Resultate darin stützt, daß auch bei dieser Probe, im Gegensatz zu dem, was sich nach der Auffassung der Seitzschen Richtung ergeben müßte, V bei den wenigsten Fällen maximal belastet wurde und auch die kleinste Summe zeigt.

Daß maximaler Druck hier im Vergleich mit Tabelle 2 so unverhältnismäßig oft I trifft, kann wohl durch die Bremsaktion und das einen Augenblick lang alleinige Auftreten des einen Fußes erklärt werden. Im übrigen zeigt dieses größere Material prinzipiell dieselben Verhältnisse wie die kleinere Serie. Bis und über 4 reichte der Druckindex auf die verschiedenen Druckstellen für I in 31 Fällen, II in 29, III in 34, IV in 25, V in 14.

In den relativ spärlichen Fällen, da dies in den beiden Untersuchungen für V zutraf, scheint es mir als Balance- oder Bremsphänomen gedeutet werden zu können, da durch die seitliche Überführung des Körpergewichts beim Ausschreiten die Druckwirkung auf I wie auf V selbstverständlich zunimmt. Das Druckgebiet für den Tuber. met. V blieb relativ so gut wie unbelastet.

Aus den vorstehenden Untersuchungen geht hervor, daß in stehender habitueller Haltung bei genauer Untersuchung eine deutliche, wenn auch nicht große Differenz zwischen den Druckintensitäten der Fußsohlenpartien, die den verschiedenen Capitula metatarsi (bzw. Oss. sesamoid.) entsprechen, vorhanden ist, In direktem Gegensatz zu der Ansicht von Seitz u. a. — daß die Maxima I und V treffen sollten — welche Auffassung durch Anwendung einer mangelhaften Technik gewonnen sein muß, wird V seltener als jede andere Druckstelle oder nur bei höheren Druckgraden maximal belastet, während sich II und III (in geringe-

[1]) Hier wäre vielleicht hervorzuheben, daß weder diese noch die Indizes ein quantitatives Maß des Druckes ausmachen; sie dürften jedoch bei Berechnung der durchschnittlichen Reihenfolge für die Beurteilung des Anteils der einzelnen Metatarsalgebiete an der Stützfunktion von Wert sein.

rem Grad IV) als die hauptsächlichen Druckstellen zu erkennen geben, auch je für sich I übertreffend. Dies besonders in Anbetracht der bekannten anatomischen Einheit der Unterlage und des Zusammenwirkens dieser Kapitula, worauf ich indes hier nicht eingehen will.

Zum Vergleich und als Komplettierung der vorausgehenden Beobachtungen habe ich an denselben 10 Vp. und in der schon erwähnten Weise (d. h. *die Vp. ließen sich auch hier aus hängender Position herab*) eine Untersuchung der Druckverhältnisse beim Stehen in Habtachtstellung, sowie beim Stützen auf einen Fuß in wahlfreier, gemächlicher Haltung vorgenommen.

Stehen in Habtachtstellung.

Bei gewöhnlicher Habtachtstellung auf zwei Füßen, das Körpergewicht nach ausdrücklichem Kommando so weit wie möglich nach vorwärts verlegt, zeigten die 10 Vp. folgende Resultate:

Tabelle 3.
Stehen in Habtachtstellung. 10 Vp.

	Links								Rechts							
	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
I	3	1	3	2	1	33	3,3	*4*	3	3	4	—	—	39	3,9	*4*
II	*3*	*6*	1	—	—	42	4,2	*2*	*7*	*2*	1	—	—	46	4,6	*1*
III	*6*	*4*	—	—	—	46	4,6	*1*	*5*	*5*	—	—	—	45	4,5	*2*
IV	2	6	2	—	—	40	4,0	*3*	3	3	4	—	—	39	3,9	*4*
V	1	1	5	3	—	30	3,0	*5*	2	2	2	4	—	32	3,2	*5*

Aus der Tabelle geht hervor, daß auch in dieser Stellung die Druckverteilung auf die Metatarsalgebiete prinzipiell ungefähr dieselbe ist wie bei habitueller Haltung. Der Druck auf V erreicht hier jedoch etwas seltener den Index von 4 und 5, nur in 6 Fällen gegen 9 bei habitueller Haltung.

Die Druckintensität würde also aus übrigens leicht erklärlichen Gründen bei Habtachtstellung mit vorwärtsverlegtem Körpergewicht medial von V größer werden als bei habitueller Haltung.

Tabelle 4.
Wahlfreies Stehen auf einem Fuße. 10 Vp.

	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
I	6	2	1	1	—	43	4,3	*1*
II	2	*6*	1	—	1	38	3,8	*2*
III	—	*6*	3	1	—	35	3,5	*3*
IV	—	*4*	2	3	1	29	2,9	*5*
V	4	—	2	2	2	32	3,2 }	*4*
Tub. V	1	2	4	2	1	30	3,0 }	

Im Gegensatz zu den früher besprochenen Stellungen kommt hier, wie ersichtlich, noch eine nennenswerte Druckwirkung von V und dem Gebiet des Tuber. met. V hinzu. Obwohl maximaler Druck auf II nur spärlich vorkommt, auf III und IV gar nicht, zeigen diese drei doch mittelgroße Indexwerte, welche eine beträchtliche Höhe der entsprechenden Summen bedingen. Diese Untersuchung scheint mir in der Hauptsache die Auffassung Beelys zu stützen (Met. II und III + Tuber. met. V), doch mit dem Vorbehalt, daß Met. V zur Gänze oft als laterale Druckfläche oder Stützbasis zu dienen scheint.

Die Druckwirkungen auf die Metatarsalgebiete beim Stehen auf einem Fuße wechseln ja in weiten Grenzen je nach der Balancefähigkeit. Bei wahlfreiem Stehen kann man jedoch wohl annehmen, daß sämtliche Hilfsmittel zur Erhaltung des Gleichgewichts in hohem Maße in Anspruch genommen werden, mit obenerwähntem Resultat, daß I und V der Unsicherheit der Stellung halber, wenngleich es nicht sicher oder auch nur wahrscheinlich ist, daß dies konstant geschieht, doch jedenfalls momentan maximal belastet werden, während II und III auch in dieser Stellung laut Beely als ein „Zentralorgan“ fungieren.

Zehenstand auf einem Fuß und auf beiden Füßen.

Ein in derselben Weise wie im obigen ausgerechneter Wert für wahlfreien Zehenstand auf beiden Füßen sollte eigentlich an denselben Fehlerquellen leiden, die auf S. 25 erwähnt sind. Ich habe jedoch eine solche Berechnung der Druckwerte der 54 Vp. vorgenommen, die hier wiedergegeben ist. Betreffs der Methode siehe unter anderem S. 24.

Tabelle 5.

Zehenstand. 54 Vp.

	Zehenstand auf einem Fuß								Zehenstand auf beiden Füßen							
	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
I	**29**	**8**	**8**	**7**	**2**	217	4,0	*1*	24	5	11	11	3	198	3,7	*1*
II	**3**	**17**	**14**	**16**	**4**	161	3,0	*4*	14	13	13	9	5	184	3,4	*3*
III	**12**	**15**	**17**	**6**	**4**	187	3,5	*2*	5	26	17	6	—	192	3,6	*2*
IV	**6**	**19**	**15**	**12**	**2**	177	3,3	*3*	13	8	14	15	4	183	3,4	*4*
V	**5**	**6**	**8**	**17**	18	125	2,3	*5*	4	6	5	14	25	112	2,1	*5*

Wie aus obiger Tabelle hervorgeht, haben sich beim Zehenstand die Druckindizes von 4—5 in folgender Weise verteilt:

Ein Fuß: I in 37 Fällen, II in 20, III in 27, IV in 25, V in 11
Beide Füße: I in 29 „ II in 27, III in 31, IV in 21, V in 10.

Die Druckwirkung bei Zehenstand trifft hauptsächlichst I—IV. Nur in 10 bzw. 11 Fällen, d. h. am seltensten, treffen die höheren Grade V (Balancephänomen?). Bemerkenswert ist, wie sehr die Differenz zwischen I und II beim Stehen auf einem Fuß von derjenigen beim Stehen auf beiden Füßen abweicht. Bei der ersteren Standart ist I um 26 Fälle öfter als II, beim Stehen auf beiden Füßen dagegen nur um 10 Fälle öfter als II mit dem Maximum des Drucks belastet, was wohl durch die exzessive Beanspruchung erklärt werden muß, die der Zehenstand auf einem Fuße selbstverständlich für I sein muß (vgl. S. 29). Dieser Unterschied gibt sich auch in den Summen für I und II zu erkennen. Die Differenz zwischen diesen betrug 56, wenn der Körper auf einem Fuß; 14, wenn er auf beiden Füßen ruhte.

Bei Balancieren im Zehenstand, besonders auf einem Fuße, ist das Gleichgewicht natürlich in höchstem Grade labil, was bewirkt, daß der Hauptdruck leichter als sonst zwischen den verschiedenen Druckgebieten wechselt.

Doch scheint auch hier die Summe des Drucks auf II und III sogar mit I konkurrieren zu können, aber diese Stellung ist auch die einzige von den hier untersuchten, bei der mit größerer Bestimmtheit angenommen werden kann, daß I die Eigenschaft einer konstanteren, maximalen Druckstelle zukommt.

Vordere Druckpunkte beim Gang.

Für diese Untersuchung sind bei langsamem bzw. schnellem Gehen dieselben 54 Vp. wie für die vorausgehenden Untersuchungen verwendet worden, sowie dieselbe Methode. Auch wurden dieselben Kontrollpersonen benützt.

Bei der Untersuchung wurden vom rechten und linken Fuße jeder einzelnen Person mehrere Abdrücke erhalten. Jeder Abdruck wurde in der auf S. 24 geschilderten Weise beurteilt.

Ein einzelner Abdruck kann natürlich wegen eventuell wechselnder Balanceverhältnisse während des Ganges nicht dieselbe zuverlässige Auffassung über die Druckverteilung geben wie die Durchschnittszahl mehrerer Abdrücke. Darum sind die Druckindizes der verschiedenen Metatarsalgebiete für den linken bzw. für den rechten Fuß jeder Vp. für sich zusammengezählt worden. Die erhaltenen fünf Summen wurden je nach der Größe mit Index 5—1 bezeichnet.

Von den Fußabdrücken ist also der in Abb. 14 mit v_1 bezeichnete Starttritt als erster, v_2 als zweiter Abdruck des linken Fußes gerechnet; h_1 als erster Abdruck des rechten Fußes usw. Der neben h_1 befindliche linke Fußabdruck wurde also nicht mitgerechnet.

Die Berechnung geschah für jeden Fall in folgender Weise:

Tabelle 6.

	Schritt Nr.	Links I	Links II	Links III	Links IV	Links V	Rechts I	Rechts II	Rechts III	Rechts IV	Rechts V
	1	4	5	4	3	2	3	5	4	2	1
	2	3	5	4	4	2	5	4	3	2	2
	3	5	4	3	2	1	2	5	4	3	1
	4	3	5	4	4	2	2	5	4	5	3
	5	5	4	3	2	1	5	3	4	2	1
		20	23	18	15	8	17	22	19	14	8
Reihenfolge oder Index . . . . , .		4	5	3	2	1	3	5	4	2	1

Die Druckindexsummen für sämtliche Fußabdrücke bzw. Metatarsalkapitula waren:

Tabelle 6a.
Langsames Gehen. 54 Vp.

	Links	Nr.	Rechts	Nr.
I	1237	1	1176	1
II	1149	2	1019	3
III	1125	3	1137	2
IV	938	4	929	4
V	743	5	707	5

Die durchschnittlichen Druckindizes der einzelnen Fälle verteilen sich wie Tabelle 6 b zeigt. Auch die Summen derselben, sowie Durchschnittsindex und Totalindex für die verschiedenen Metatarsalgebiete, analog denen der vorigen Tabellen berechnet (siehe S. 25), gehen aus der Tabelle hervor.

Tabelle 6b.
Langsames Gehen. 54 Vp.

	Links 5	Links 4	Links 3	Links 2	Links 1	Links Summe	Links Durchschnittsindex	Links Totalindex	Rechts 5	Rechts 4	Rechts 3	Rechts 2	Rechts 1	Rechts Summe	Rechts Durchschnittsindex	Rechts Totalindex
I	*28*	10	10	4	2	220	4,1	*1*	*25*	9	13	5	2	212	3,9	*1*
II	14	*20*	11	5	4	197	3,6	*2*	8	15	13	16	2	173	3,2	*3*
III	9	17	*21*	6	1	189	3,5	*3*	13	*20*	*16*	4	1	202	3,7	*2*
IV	5	10	11	*24*	4	150	2,8	*4*	7	14	8	*19*	6	159	2,9	*4*
V	3	4	8	14	*25*	108	2,0	*5*	4	3	9	15	*23*	112	2,1	*5*

Während ein Index von mehr als 3 für V nur in 14 Fällen markiert ist, ergeben sich solche für I in 72 Fällen, für II in 57, für III in 59 und für IV in 36 Fällen. Man dürfte mithin sagen können, daß die Druckstelle von V in obiger Untersuchung offenbar am wenigsten von den sämtlichen Kapitula belastet worden ist. I zeigt die größte Druckintensität, aber sowohl II als III kommen ihr sehr nahe. IV bildet schließlich einen Übergang mit einem Wert ungefähr mitten zwischen III und V.

Daß bei langsamem Gehen I und II höhere Indizes (4 und 5) für den linken als für den rechten Fuß aufweisen, könnte vielleicht ebenso wie der bemerkenswerte Unterschied in den meisten Tabellen mit dem kleineren Winkel in Zusammenhang gebracht werden, den der linke Fuß mit der Gangrichtung bildet (siehe S. 53), wodurch die Abwicklung des Fußes hier mehr sagittal, über I und II, geschieht.

Die Summen der Druckindizes für sämtliche Fußabdrücke bzw. der Metatarsalkapitula waren:

Tabelle 7a.
Schnelles Gehen. 54 Vp.

	Links	Nr.	Rechts	Nr.
I	845	1	1011	1
II	789	2	904	2
III	755	3	866	3
IV	573	4	471	4
V	395	5	444	5

Nachstehende Tabelle für schnelles Gehen entspricht der Tabelle 6 b bei langsamem Gehen:

Tabelle 7b.
Schnelles Gehen. 54 Vp.

	Links								Rechts							
	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
I	*32*	11	7	4	—	233	4,3	*1*	*38*	7	7	1	1	242	4,5	*1*
II	17	*25*	7	5	—	216	4,0	*2*	17	*25*	11	1	—	220	4,1	*2*
III	10	17	*26*	1	—	198	3,7	*3*	11	*25*	17	—	1	207	3,8	*3*
IV	3	7	16	*26*	2	145	2,7	*4*	—	5	*20*	*27*	2	136	2,5	*4*
V	—	1	4	19	*30*	84	1,6	*5*	—	2	4	21	*27*	89	1,6	*5*

Bei keiner Vp. wurde bei schnellem Gehen ein durchschnittlicher Druckindex von 5 für V markiert. In mehr als der Hälfte der Fälle bestand dort ein Minimum von Druck. Für IV wird nur in 3 Fällen ein Index 5 erreicht. Sowohl linker als rechter Fuß zeigen für Summen und Totalindizes fallende Werte von I—V. Die Differenzen zwischen den Summen für III, IV und V sind jedoch wesentlich größer als die zwischen I—III.

Daß beim schnellen Gehen die größte Belastung der Fußsohle auf I, II und III fällt und zwar mit abnehmender Intensität in dieser Reihenfolge, ist ja deutlich. Auch beim Vergleich dieser drei untereinander übertreffen die Druckwerte von I wesentlich die anderen.

Die Reihenfolge der sämtlichen Serien von Summen stimmt mit den entsprechenden Indizes. Auch stimmt bei den beiden Gangproben die Anzahl blauer Druckpunkte, die bei solchen Druckintensitäten ja häufiger vorkommen, exakt mit dieser Reihenfolge.

* * *

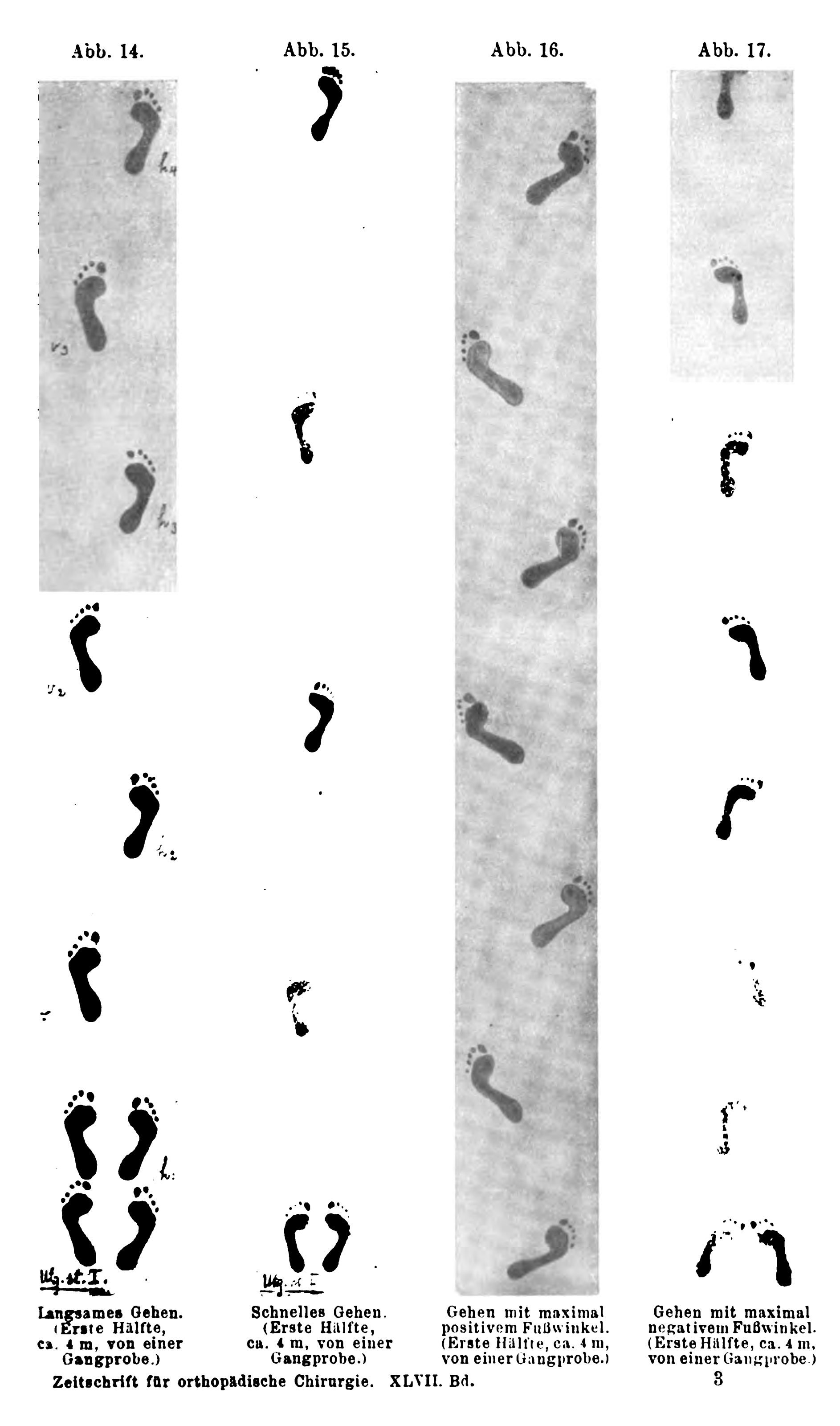


Abb. 14. Langsames Gehen. (Erste Hälfte, ca. 4 m, von einer Gangprobe.)

Abb. 15. Schnelles Gehen. (Erste Hälfte, ca. 4 m, von einer Gangprobe.)

Abb. 16. Gehen mit maximal positivem Fußwinkel. (Erste Hälfte, ca. 4 m, von einer Gangprobe.)

Abb. 17. Gehen mit maximal negativem Fußwinkel. (Erste Hälfte, ca. 4 m, von einer Gangprobe.)

Mit maximal positivem und maximal negativem Fußwinkel sind die Winkel gemeint, in welchen sich die Füße — bei der normalerweise den verschiedenen Situationen des gewöhnlichen Ganges entsprechenden Kniestreckung — zu der Gangrichtung befinden, wenn die Beine so stark als möglich aktiv nach außen bzw. nach innen rotiert werden. Besonders interessant erscheinen die Resultate der nachstehenden Untersuchung betreffs der Druckpunkte der 10 Vp. beim Gehen mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel, wenn man sie mit den vorhergehenden Tabellen vergleicht.

Tabelle 8.

Gehen mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel 10 Vp.

	Links								Rechts							
	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex	5	4	3	2	1	Summe	Durchschnittsindex	Totalindex
	Druckpunkte bei maximal positivem Fußwinkel:															
I	10	—	—	—	—	50	5,0	1	10	—	—	—	—	50	5,0	1
II	—	10	—	—	—	40	4,0	2	—	10	—	—	—	40	4,0	2
III	—	—	9	1	—	29	2,9	3	—	—	10	—	—	30	3,0	3
IV	—	—	1	8	1	20	2,0	4	—	—	—	7	3	17	1,7	4
V	—	—	—	1	9	11	1,1	5	—	—	—	3	7	13	1,3	5
	Druckpunkte bei maximal negativem Fußwinkel:															
I	—	—	—	1	9	11	1,1	5	—	—	—	1	9	11	1,1	5
II	—	1	—	8	1	21	2,1	4	—	—	1	9	—	21	2,1	4
III	3	—	7	—	—	36	3,6	3	—	2	8	—	—	32	3,2	3
IV	1	8	1	—	—	40	4,0	2	3	6	1	—	—	42	4,2	2
V	6	1	2	1	—	42	4,2	1	8	2	—	—	—	48	4,8	1
Tub. m. V	—	—	2	5	3	19	1,9	4	—	—	4	5	1	23	2,3	4

Obwohl das Material klein ist, zeigt es doch eine durchgängige Regelmäßigkeit, die in schönem Einklang mit den vorigen Proben steht. Die beiden obigen Tabellen dürften als direkte Gegensätze bezeichnet werden können. Gleichmäßig sinken die Indexsummen bei maximal positivem Fußwinkel von I—V und bei maximal negativem Fußwinkel von V—I. Es war zu erwarten, daß sich im letzteren Falle auch die Tub. met. V durch merkliche Druckwerte auszeichnen würde. Dies trifft ja auch zu, obwohl ihre Druckintensität im Gegensatz zu der des Capit. met. V nicht von höherem Grade ist. Sämtliche 20 Füße haben bei maximal positivem Fußwinkel I durchwegs mit der Stärke 5 belastet. Bloß bei einem Fuße wird für IV und V auch nur der Index 2 überschritten. Für II und III werden dagegen auch hier beträchtliche Werte markiert, die sie, wenigstens zusammengerechnet, neben I als hauptsächliche Stützpunkte erkennen lassen.

Bei maximal negativem Fußwinkel reicht der Druck auf I und II außer bei 2 Füßen nicht einmal höher als Index 2, während IV und V nur bei

1 Fuß (von 20) einen so niedrigen Wert zeigen. Die Druckintensität auf V tritt desto stärker hervor. IV und III scheinen hier einen ähnlichen Uebergang vom Maximalen zu bilden wie II und III in vorigem Falle.

Betreffs des Druckes der Zehen gegen die Unterlage bei den genannten verschiedenen Fußbelastungsverhältnissen kann im allgemeinen gesagt werden, daß er beim Stehen in habitueller Haltung keine nennenswerte Intensität zeigt, dagegen etwas stärkere bei Habtachtstellung und beim Stehen auf einem Fuße. Beim langsamen Gehen markiert meine Methode wesentlich geringere Druckwirkungen von den Zehengebieten als bei schnellem Gehen. Doch kommt es vor, verschieden bei verschiedenen Personen, daß in beiden Fällen und besonders im letzteren, höhere Druckgrade durch die große Zehe und bisweilen durch die übrigen Zehen markiert werden, vorzugsweise durch die medialsten. Es scheint dann oft, als ob der Druck auf die Endphalangen der Zehen mit einer Entlastung der entsprechenden Metatarsalgebiete einherginge.

Obwohl beim Gehen mit maximal negativem Fußwinkel, wie aus Tabelle 8 hervorgeht, die medialen Kapitula nicht nennenswert belastet wurden, wird hier interessanterweise doch ein beträchtlicher Druck auf die große Zehe ausgeübt.

Zusammenfassung.

Die Aussprüche über die Art der Stützfunktion der vorderen Teile des Fußes beim Stehen sind in der anatomischen und orthopädischen Literatur zahlreich — und sehr divergierend. Anderseits kann man wohl behaupten, daß die objektiven Untersuchungen dieser Verhältnisse relativ gering an der Zahl sind, was in Anbetracht der großen praktischen Bedeutung dieser Frage auffällig ist. Man dürfte überhaupt ohne Uebertreibung sagen können, daß sich die Aussprüche über die Funktion des Fußes in nicht geringem Ausmaß unter anderem auf theoretische Erwägungen von subjektivem Gepräge stützen, die von der Morphologie des Fußes geholt sind. Diese spricht ja deutlich für eine größere Tragfähigkeit, Beweglichkeit und Aktivität der Met. I und V im Vergleich mit den übrigen Metatarsi.

Schuhe verstärken im allgemeinen die vorhandene Andeutung zu Gewölbebildung zwischen den Metatarsalkapitula und verhindern wahrscheinlich oft die normale Ausgleichung bei Belastung, was pathologische Verhältnisse mit sich bringt, die bei leichten Graden als Resultate normaler Belastung gedeutet wurden.

Wie auf allen anderen medizinischen Forschungsgebieten, ist es natürlich wünschenswert, daß man sich auch betreffs der Funktion des Fußes auf einwandfreie Untersuchungsresultate stützen kann. Es ist indes eine große Urteilsfähigkeit nötig, um bei zivilisierten (in Schuhen aufgewachsenen) Menschen die Funktionen des normalen Fußes zu studieren. Die Eindrücke bei Be-

trachtung des eigenen Fußes mit oder ohne Schuh führen ebensowenig zu Klarheit in dieser Frage wie das Studium mehr oder weniger pathologisch veränderter Füße.

Das in unserem Gedächtnis haftende Bild von dem Fußskelette des Anatomiesaales, welches gewöhnlich so montiert ist, daß es auf drei Punkten (Met. I, V und Kalkaneus) ruht, der Eindruck der eigenen Fußsohle, die in der einzigen Stellung, in der man sie selbst direkt beobachten kann (Plantarflexion), eine deutliche Gewölbebildung zeigt: die auch beim Palpieren infolge der Beweglichkeit der vorderen Fußränder hervortretende Gewölbebildung. das Studium an meist pathologisch veränderten Füßen usw., all dies beeinflußt wohl in vielen Fällen die Auffassung von der Topographie des Metatarsus.

Für den ersten Blick anscheinend zuverlässige Untersuchungen bestärken dann die Auffassung, die ein oberflächliches Studium der äußeren Form des vorderen Fußabschnittes von den Capit. met. I und V gibt. Diese imponieren so als die Grundsteine einer stets funktionierenden, festeren Gewölbebildung zwischen den vordersten Partien des Metatarsi, deren Mechanismus hauptsächlich hinsichtlich der Rolle der erwähnten Metatarsalia beim Stehen auf zwei Füßen studiert wurde. Außer den vorgenannten Beeinflussungen der Auffassung scheinen indes bei früher gemachten Untersuchungen auch falsche Urteile darüber, was normal und was pathologisch wäre, nebst mangelhaften Methoden vorgelegen und die Genauigkeit gefehlt zu haben, die zur Beurteilung der in Frage kommenden Proben notwendig ist, wie ich dies oben näher zu zeigen versucht habe.

Ich habe meinerseits versucht, Fehlerquellen möglichst zu vermeiden und habe mich einer neuen und, soweit ich finden konnte, zweckmäßigeren Methode bedient.

Resultate.

In den Resultaten meiner an ausgewählten „normalen" Vp. vorgenommenen Untersuchungen über den Druck des vorderen Fußes gegen die Unterlage kann ich keinerlei Bestätigung für die derzeit sehr verbreitete Auffassung finden, daß Met. I und V bei gewöhnlicher stehender Stellung auf beiden Füßen die hauptsächlichsten vorderen Stützpunkte des Fußes ausmachen sollten.

Die in so scharfem Widerstreit der Meinungen geführte Diskussion über den Stützfunktionsmodus am Vorfuße, die sich hauptsächlich auf eine einzige, den Fuß relativ wenig anstrengende Situation, die stehende Stellung auf beiden Füßen beschränkte, besitzt übrigens, meiner Ansicht nach, überhaupt nur eine recht begrenzte praktische Bedeutung.

Der Fuß verhält sich ja nicht wie eine feste Stützplatte oder ein Grundstein, deren Rolle in verschiedenen Belastungssituationen und im Uebergang

von einer zur anderen beurteilt werden kann, sondern ist ein außerordentlich komplizierter Mechanismus, der gleichzeitig als Stütz- und Lokomotionsorgan dient, und dessen Belastungsverhältnisse ständig, auch bei geringen Haltungsveränderungen wesentlich wechseln können. Von diesen Haltungen gehört die gewöhnliche oder habituelle Stellung auf beiden Füßen zu denen, die in geringerem Grade den vorderen Fußabschnitt anstrengen[1]).

Für das Verständnis der Belastungseinwirkungen auf den Fuß ist deshalb vor allem die Erweiterung unserer Kenntnisse über die wechselnde Art der Stützfunktion in mehreren verschiedenen, den vorderen Fußabschnitt oft beträchtlich anstrengenderen Situationen notwendig. Dazu mögen, im Verhältnis zu früher angestellten Versuchen, meine hier vorgelegten Resultate vielleicht beigetragen haben.

Tabelle 9.

Zusammenfassung der Totalindizes (siehe S. 25) **für die verschiedenen Metatarsalgebiete bei verschiedenen Belastungsverhältnissen** (Tabelle 1—8). *1* markiert hier den höchsten, *5* den niedrigsten Wert.

	Anzahl Vp.	Tabelle	Links						Rechts						Ein Fuß					
			I	II	III	IV	V	Tub. V	I	II	III	IV	V	Tub. V	I	II	III	IV	V	Tub. V
1. Stehen auf zwei Füßen in habitueller Haltung	50	1													*2*	*3*	*1*	*4*	*5*	
2. Stehen auf zwei Füßen in habitueller Haltung	10	2	*4*	*2*	*2*	*3*	*5*		*4*	*1*	*2*	*3*	*5*							
3. Stehen auf zwei Füßen in Habtachtstellung .	10	3	*4*	*2*	*1*	*3*	*5*		*4*	*1*	*2*	*4*	*5*							
4. Wahlfreies Stehen auf einem Fuße	10	4													*1*	*2*	*3*	*5*	*4*	*4*
5. Zehenstand auf einem Fuß	54	5													*1*	*4*	*2*	*3*	*5*	
6. Zehenstand auf beiden	54	5													*1*	*3*	*2*	*4*	*5*	
Füßen	54	6b	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*		*1*	*3*	*2*	*4*	*5*							
7. Langsames Gehen . .	54	7b	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*		*1*	*2*	*3*	*4*	*5*							
8. Schnelles Gehen . . -																				
9. Gang mit maximal positivem Fußwinkel . .	10	8	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*		*1*	*2*	*3*	*4*	*5*							
10. Gang mit maximal negativem Fußwinkel .	10	8	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*4*	*5*	*4*	*3*	*2*	*1*	*4*						

Aus meinen Untersuchungen geht hervor, daß **in aufrechter habitueller Haltung** bei Abwesenheit störender Verhältnisse, welche die Belastung verändern können, II—IV am meisten belastet worden sind. Ganz im Gegensatz zu der Auffassung von Seitz u. a. sind I und V am wenigsten belastet worden.

[1]) Nach Meyer werden die vorderen Abschnitte der beiden Füße in stehender Stellung auf beiden Füßen bei einem Körpergewicht von 60 kg je mit etwa 7,5 kg belastet.

Beim Stehen in Habtachtstellung, mit nach vorne verlegtem Körpergewicht, sind die Gebiete II—IV auch weiter am stärksten belastet. Auch hier wird durchschnittlich von V kein größerer Druck ausgeübt, während I bei den einzelnen Fällen häufiger als in der vorigen Stellung den Maximalindex erreicht.

Bei wahlfreiem Stehen auf einem Fuße kommt maximaler Druck auf I und V öfter als in beiden vorhergenannten Proben vor, was ich jedoch wegen der gleichzeitig auch bei II—IV vorhandenen relativ starken Belastung auf momentane maximale Belastungseinwirkungen zwecks Erhaltung des Gleichgewichts in dieser unsicheren Stellung zurückführen möchte. In derselben Weise dürfte die hier relativ starke Belastung der Tuber. met. V erklärt werden können.

Beim Zehenstand auf einem Fuße vermögen II und III nicht allein das Körpergewicht zu tragen (siehe S. 40). Das Gleichgewicht ist auch hier labiler als in jeder anderen der untersuchten Stellungen, weshalb kaum eine der Stellung entsprechende, durchschnittliche Belastungsweise in Frage kommen kann. Ohne zu weit zu gehen, dürfte man I hier doch mit größerer Bestimmtheit als konstantere maximale Druckstelle bezeichnen können.

Beim Zehenstand auf beiden Füßen tritt I gleichfalls, wenn auch in wesentlich geringerem Grade als im vorigen Falle, als maximale Druckstelle hervor. In dieser Stellung vermögen II und III der beiden Füße zusammen das Körpergewicht zu tragen, und diese Fähigkeit scheint, nach den Resultaten zu urteilen, auch in Anspruch genommen zu werden.

Aus den Untersuchungen bei langsamem und schnellem Gehen scheint mir ziemlich deutlich hervorzugehen, daß V überhaupt nur in untergeordnetem Grade belastet worden ist, und zwar öfter beim langsamen als beim schnellen Gehen, was sich wohl plausibel durch die größere Seitenverschiebung des Körpers in ersterem Falle erklären läßt, derzufolge der Fuß öfter verstärkte laterale Unterstützung für die Beibehaltung des Gleichgewichts erfordern dürfte.

Bei schnellem Gehen kommen die größeren Druckeinwirkungen deutlich auf I—III, wie dies in Anbetracht des im folgenden Kapitel nachgewiesenen relativ kleinen Fußwinkels bei dieser Gangart wohl zu verstehen ist.

Gang mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel. Diese in der betreffenden Richtung extremen Gangarten lassen auch durch eine ziemlich gute Regelmäßigkeit die vorderen Druckverhältnisse des Fußes bei zwei extremen Arten der Abwicklung, nämlich der über seinen medialen bzw. lateralen Rand erkennen. In ersterem Falle ist die maximale Resistenz von I, in letzterem die von V nötig, und die übrigen Druckstellen scheinen in gleichmäßig fallender Reihenfolge, von der Hauptdruckstelle gerechnet, entsprechend in Anspruch genommen zu werden. Bei maximalem

negativem Fußwinkel kommt die Tuber. met. V hinzu, zwar nicht als wesentliche Druckstelle, aber doch, wie es scheint, als nicht zu vernachlässigende Unterstützung des Capit. met. V.

Vergleich mit früheren Untersuchungen.

Will man die von mir gewonnenen Resultate mit früheren Untersuchungen auf demselben Gebiete vergleichen, so zeigt sich, daß sie wohl im großen ganzen mit denen von Momburg und Beely übereinstimmen, während sie anderseits in fast konträrem Gegensatz zu den von Seitz für stehende Stellung erhaltenen Resultaten stehen, dessen Auffassung, wie mir scheint, unter den früheren Untersuchungen dieses Problems am meisten Anhänger gewonnen hat. Seitz hat für seine Untersuchungen Krankenhauspatienten „ohne Auswahl“ benützt und bemerkenswerterweise mit der von ihm verwendeten, meiner Meinung nach mangelhaften Methode gefunden, daß sich bei 17% dieser Fälle die Belastung in aufrechter Stellung „auf alle Köpfchen annähernd gleich“ verteilte, „wenn auch Met. I, wie ich glaube, noch einen größeren Anteil hat“. Die 54 Vp., die ich als „normale“ sorgfältig ausgewählt habe, betragen nun gleichfalls genau 17 % der ursprünglich zur Verfügung stehenden 310. Vielleicht handelt es sich hier aber doch nur um einen Zufall.

v. Meyer hebt hervor, daß das Capit. met. III (Momburg Capit. met. II und III) sozusagen der einzige mehr passive Stützpunkt des Fußes bei stehender Stellung ist. In den meisten meiner Untersuchungsresultate scheint ein solches Verhalten deutlichen Ausdruck gefunden zu haben. Betrachtet man Tabelle 9, so findet man die Druckeinwirkung auf II und III bei geringerer Anstrengung des vorderen Fußabschnittes wie bei gewöhnlichem Stehen und bei Habtachtstellung deutlich relativ groß. Bei keiner Probe ist übrigens die Druckeinwirkung daselbst unwesentlich.

Morphologisch gesehen zeugen ja die Metatarsalia selbst von ihrem allgemeinen Anteil an den Funktionen des Fußes. Der in seinen Dimensionen dominierende Met. I ist von allen Mittelfußknochen der unbestreitbar stärkste Faktor des vorderen Fußabschnittes, der kräftigste für Stütze und Bewegung. Zunächst kommt betreffs der Dicke Met. V. Beide sind verhältnismäßig beweglich, beide sind nach ihrer Lage im Fußmechanismus auf individuelle aktive Aktion eingestellt. Diese scheint, nach Tabelle 9 zu urteilen, was den Met. I anbelangt, nicht nur wie bei Met. V hauptsächlich zur seitlichen Stütze zu dienen, Met. I spielt zusammen mit der großen Zehe auch eine bedeutende Rolle bei der Bewegung nach vorwärts.

Wird die Tragfähigkeit der Fußsohle geprüft, was ich bei mehreren Gelegenheiten unter anderem an Gymnasten getan habe, so findet man, daß das Körpergewicht bei verschiedenen Standstellungen im allgemeinen ohne allzugroße Schwierigkeit einerseits von der IV—V entsprechenden Fußsohlen-

partie getragen werden kann, anderseits von I allein. Macht man denselben Versuch mit II und III, z. B. durch Treten auf eine etwa 3 cm breite Latte, so gelingt dies bei Stehen auf einem Fuße nicht (dagegen beim Stehen auf beiden Füßen).

Unter diesen Umständen wird es vielleicht auf den ersten Blick bemerkenswert erscheinen, daß die Druckwerte auf II und III bei meinen Untersuchungen so dominierend sind. Es verhält sich, meine ich, allem Anschein nach so, daß die Capit. met. I und V bei symmetrischer Stellung und gleichmäßiger Belastung der Füße im Stehen erst dann als aktiv tätig, wie eine „défense musculaire“ eintreten, wenn der Druck auf die Capit. met. II und III eine gewisse Größe erreicht.

Abb. 18.



a b c

Obenstehende Abbildungen zeigen durch die Blaufärbung an verschiedenen Stellen den maximalen Druck bei Abwicklung in verschiedenen Richtungen.
a) Bei Abwicklung in lateraler Richtung, Cap. met. V. b) Bei Abwicklung nach vorne, Cap. met. II. c) Bei Abwicklung in medialer Richtung, Cap. met. I. (Oss. sesam.)

Aus der Tabelle 3 geht hervor, daß nicht einmal in Habtachtstellung ein genügend großer Druckgrad erreicht wird, um das Verteidigungsorgan, das die Met. I und V gewissermaßen zu sein scheinen, zu einem Krafteinsatz zu mobilisieren, der denjenigen von II und III überschreitet.

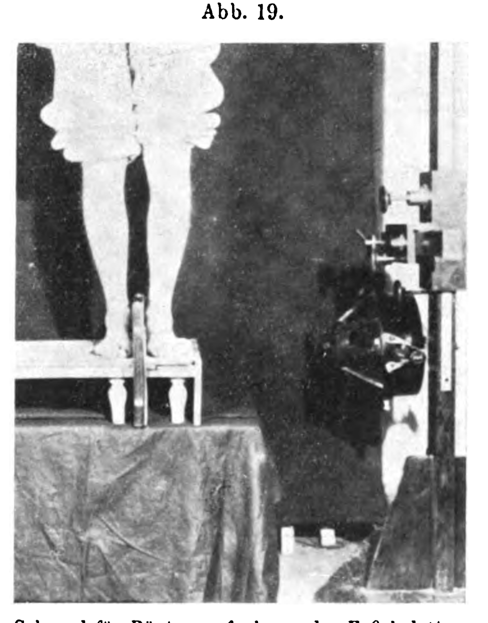
Gefrierschnitte durch die Basen der Metatarsalia zeigen, daß diese eine leichte Gewölbestellung einnehmen. Beim Vergleich zwischen Röntgenuntersuchungen von dem Fuße in belastetem und unbelastetem Zustande (zwei Füße) fand Virchow z. B., daß sich der Met. II in ersterem Falle 19 mm weiter nach vorne erstreckte, während die entsprechende Zahl für Met. V nur 8 mm war. Ferner senkten sich die Capit. met. II, III und IV im Verhältnis zu den übrigen Kapitula. Die Differenz zwischen den Abständen der untersten Punkte der Oss. sesamoid. (und Capit. met. V) einerseits und denen des Capit. met. II anderseits von der Unterlage war $2^1/_2$ mm (der größere Abstand beim letztgenannten). Mit diesen Untersuchungen stimmen

die von Fick, Seitz u. a. überein. Fick fügt die Bemerkung hinzu, daß diese höhere Lage der Capit. II—IV ja nichts über die Druckwirkung dieser Kapitula zu sagen hat, da die darunter liegenden Fußballen ja II—IV entsprechend dicker sein können. Gefrierschnitte, die Tietze durch die Gegend für die Capitula metatarsi gemacht hat, zeigen auch Beispiele dafür, was zugunsten eines solchen Verhaltens spricht.

Nachtrag.

Unter meinen hier nicht publizierten Untersuchungen über den Mechanismus des Fußes befindet sich eine röntgenologische Studie über die Verschiebung der Skeletteile im Tarsus bei verschiedenen Belastungsverhältnissen. Obwohl diese Untersuchung ursprünglich nicht auf die hier vorliegenden Fragen gerichtet war, glaube ich doch darin noch weitere Belege für meine Auffassung über eine Wechselwirkung zwischen den Met. I und V einerseits, II und III (bzw. IV) anderseits finden zu können.

Abb. 19.



Schemel für Röntgenaufnahmen des Fußskelettes unter Belastung.

Untersuchungsmethode.

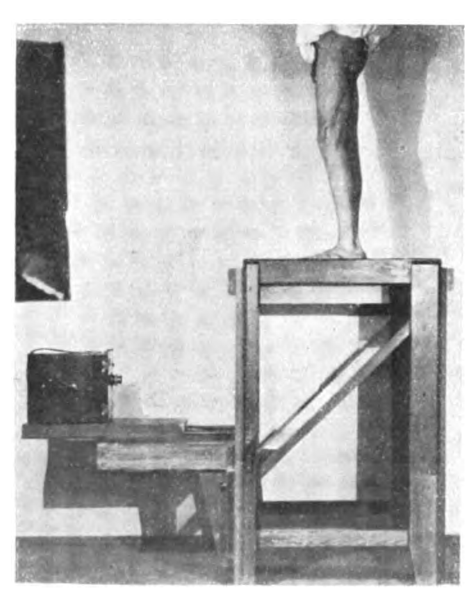
Für Röntgenaufnahmen des Fußskelettes unter Belastung habe ich einen kleinen Schemel machen lassen, etwa $^1/_2$ m im Quadrat und 12 cm hoch. In einen ausgesägten Ausschnitt dieses Schemels kann eine Röntgenkassette, senkrecht gegen die Ebene des Schemels, auf der Kante stehend und 10 cm von dessen einem Ende entfernt, eingeführt werden. Der Fuß, der photographiert werden soll, wird auf den 10 cm breiten Plattenteil placiert, der zwischen der kantengestellten Röntgenkassette und dem Ende des Schemels abgegrenzt ist. Die Seitenwand des Schemels, die nach dem Röntgenrohr sieht, ist mit einer Bleiplatte bekleidet, die nach oben mit einem linearen Rand genau in der Ebene der Fußplatte abschließt[1]).

Beim Photographieren wird die Röntgenröhre so placiert, daß ihr Fokus 60 cm von der Kassette entfernt und in gleicher Höhe wie die Ebene der

[1]) Parallel mit diesem Rand, im Niveau der Stützfläche und längs deren innerer Längsseite ist ein Metalldraht angebracht zur Kontrolle dafür, daß die Einstellung nicht fehlerhaft wird. In den Ecken der Bilder 1, 3, 9 u. 10 ist derselbe ersichtlich geworden.

Fußplatte liegt. Das Exponieren geschieht senkrecht gegen die Platte, wobei der Processus navicularis in derselben gegen die Platte senkrechten Ebene eingestellt wird wie der Fokus des Röntgenrohres. Der innere Fußrand wird dicht an der Kassette placiert. Indem man die Vp. veranlaßt, den nicht zu photographierenden Fuß auf dem größeren Plattenteil des Schemels zu bewegen, kann man verschiedene Winkel zwischen den beiden Füßen und verschiedene Einstellungen des untersuchten Fußes erhalten, ohne daß sich dieser von seiner Berührungsfläche zu bewegen braucht. Der große Fokalabstand vermindert den Projektionsunterschied zwischen näher und ferner von der Platte gelegenen Skelettpunkten, wodurch deren relative Lageveränderungen in der Sagittalebene des Fußes von Stellung zu Stellung ziemlich genau verglichen werden können.

Abb. 20.



Der Apparat der orthopädischen Klinik zur Beobachtung der Fußsohle beim Auftreten auf eine Glasscheibe.

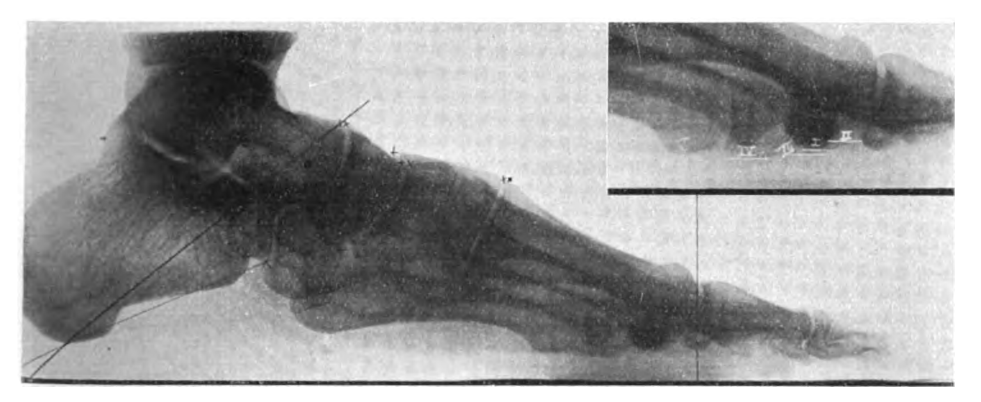
In den Bildern 1—10, Tafel II bis V (die in Verkleinerung die Situation des Fußes im ganzen, sowie auf je einem hinzugefügten Bild das Metatarsophalangealgebiet beinahe in der Größe des Röntgenoriginals darstellen) wird einer meiner fünf ganz normalen, genau untersuchten Fälle unter anderem in folgenden Stellungen demonstriert[1]):

1. Stehen in habitueller Haltung auf beiden Füßen mit parallelen inneren Fußrändern und gestreckten Knien;
2. dto. mit 30° Fußwinkel
3. „ „ 60° „
4. „ „ 90° „
5. „ „ maximalem positivem Fußwinkel
6. „ „ „ negativem „
7. „ das Körpergewicht nach vorne verlegt;
8. „ „ „ „ hinten verlegt;
9. „ „ „ auf einen Fuß verlegt;
10. Stehen mit gebeugtem Knie, Körpergewicht auf einem Fuße.

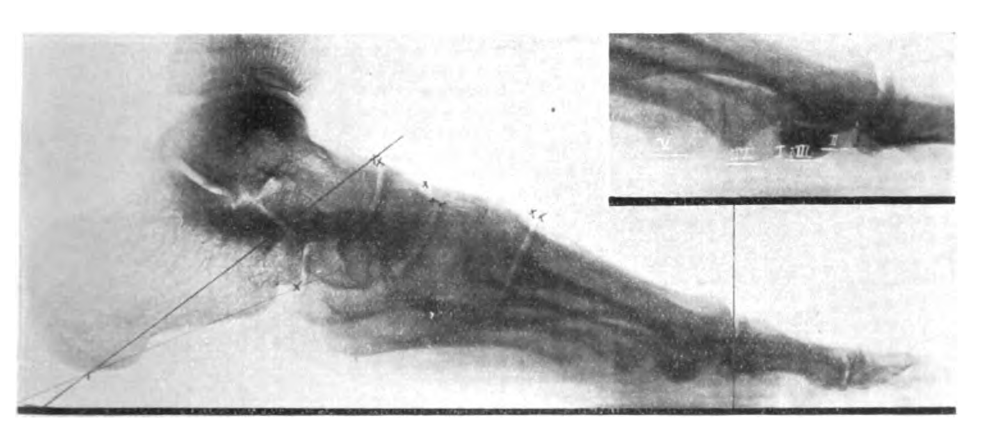
Es ist zu bemerken, daß der innere Fußrand immer möglichst nahe an die Plattenkassette gesetzt wurde, daß die Einstellung der Röntgenröhre stets

[1]) Die übrigen 4 Fälle zeigen, da sie für dieselben Studien verwendet werden konnten, übereinstimmende Verhältnisse.

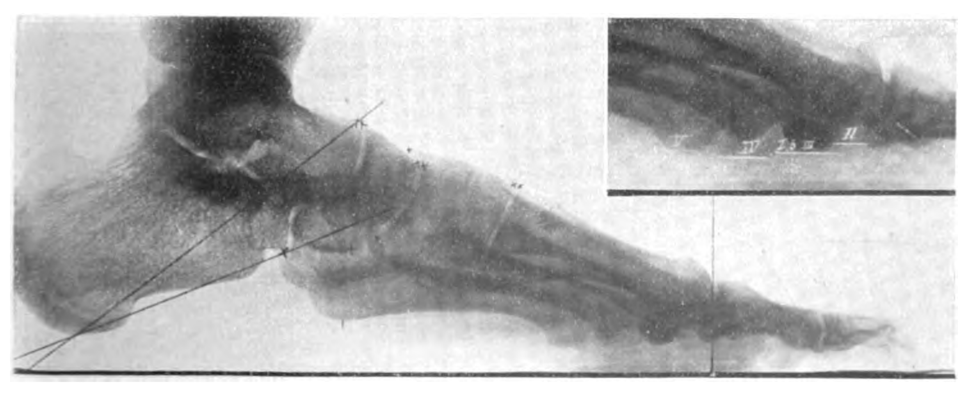
Tafel II. Röntgenphotographien des Fußskelettes unter Belastung.



1. Stehend mit parallelen inneren Fußrändern.

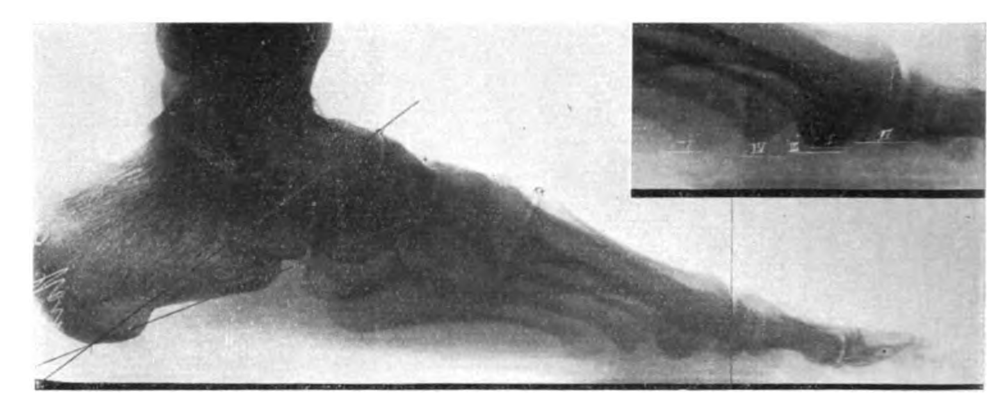


2 Stehend mit 30°igem Fußwinkel.

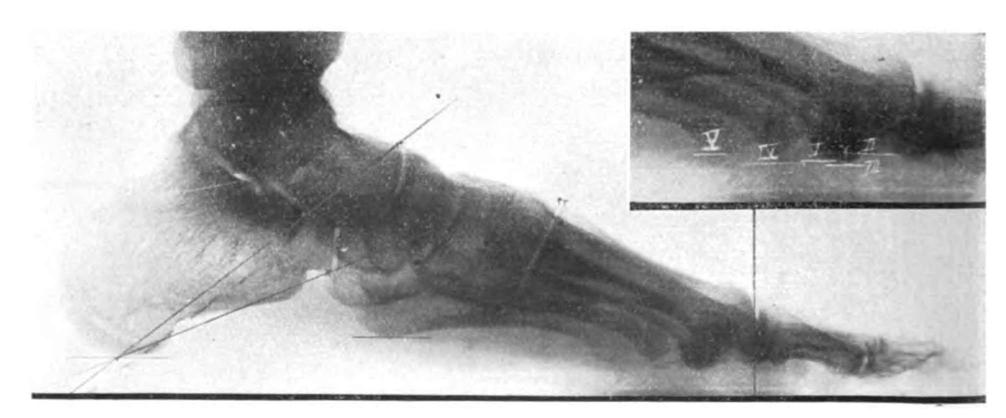


3. Stehend mit 60°igem Fußwinkel.

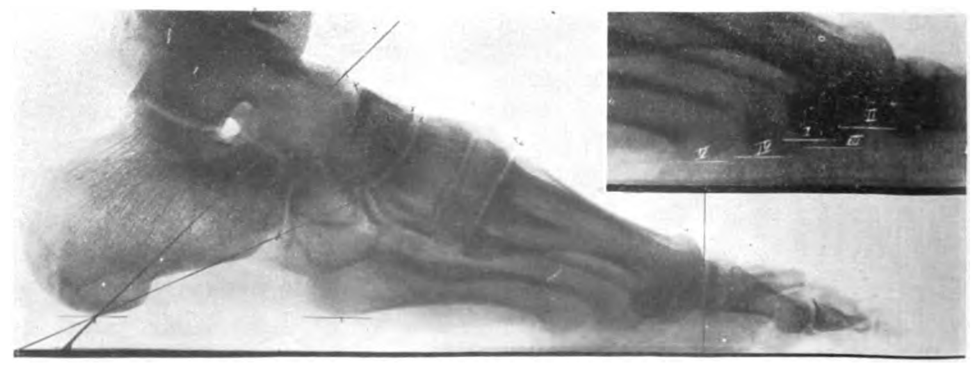
Tafel III.



4. Stehend mit 90°igem Fußwinkel.

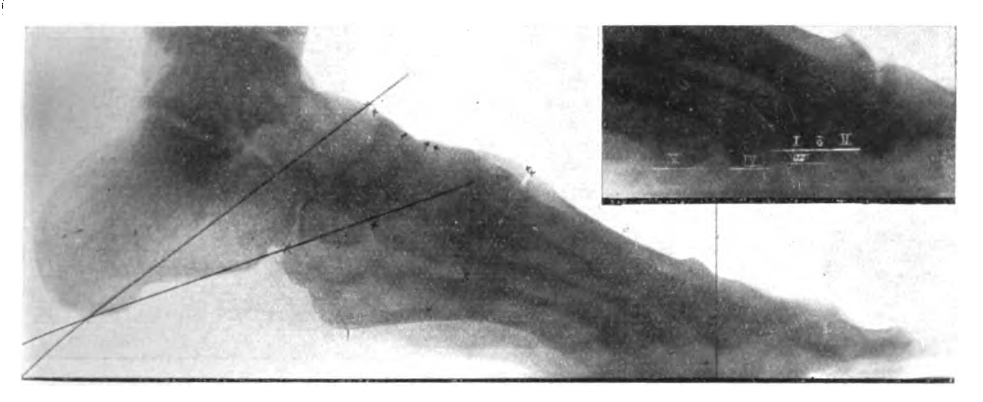


5. Stehend mit maximal positivem Fußwinkel.

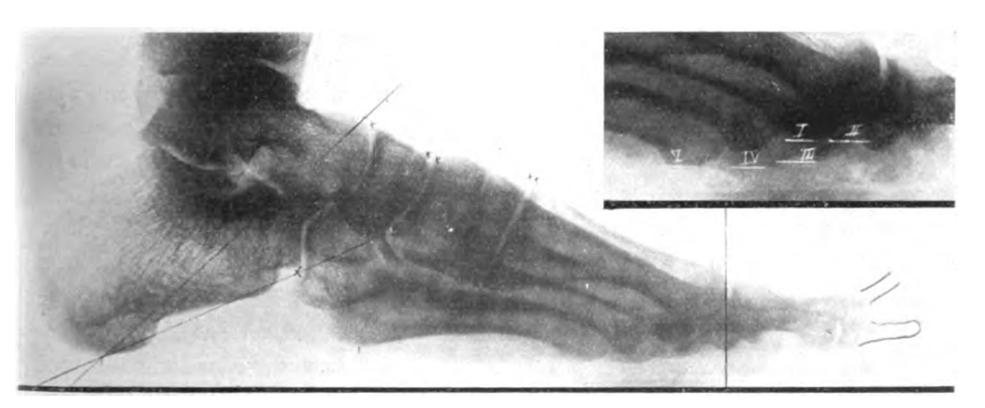


6. Stehend mit maximal negativem Fußwinkel.

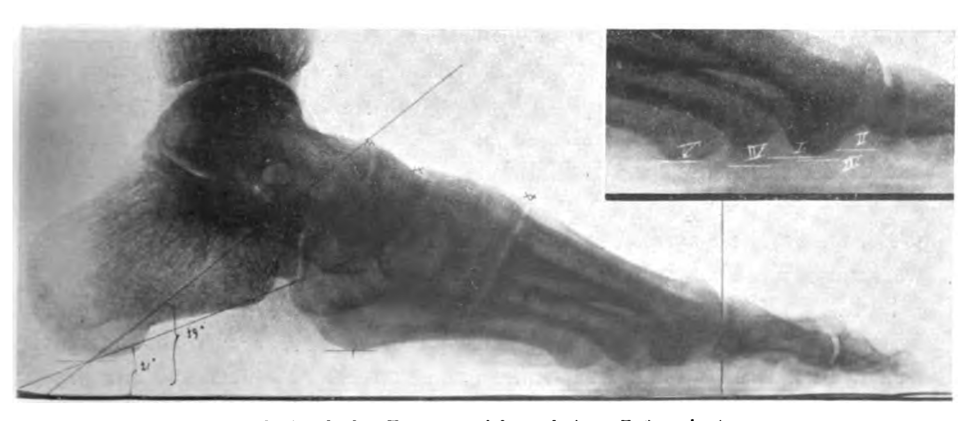
Tafel IV.



7. Stehend, das Körpergewicht nach vorne verlegt

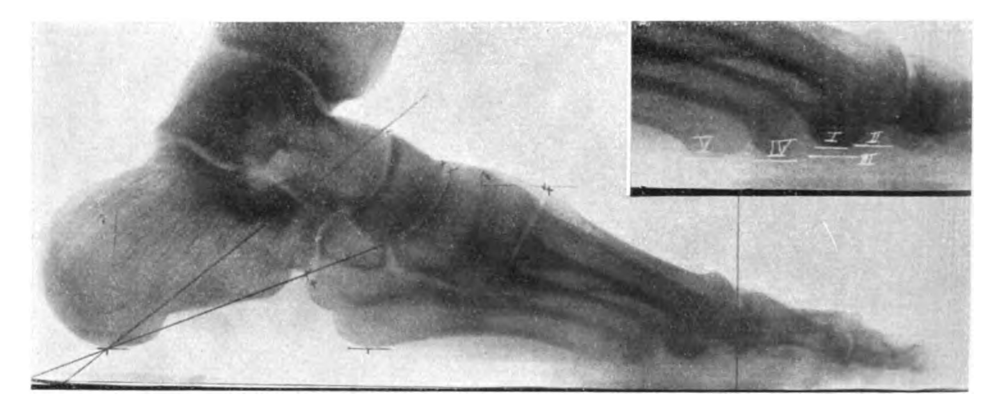


8. Stehend, das Körpergewicht nach hinten verlegt.



9. Stehend, das Körpergewicht auf einen Fuß verlegt.

Tafel V.



10. Stehend, mit gebeugtem Knie, das Körpergewicht auf einem Fuß.

die gleiche war, und daß die meisten der reproduzierten Bilder aufgenommen sind, ohne daß die Berührungsfläche des Fußes gegen die Unterlage verändert wurde. Unter diesen Umständen scheinen mir die hier publizierten Aufnahmen miteinander vergleichbar zu sein. Auch müssen die Capit. II—IV im Verhältnis zu Capit. I relativ weit d o r s a l projiziert werden, wenn ein nennenswerter Projektionsunterschied vorausgesetzt werden soll. Dies Verhältnis ist von Bedeutung für die Beurteilung der Ausgleichung der Gewölbebildung zwischen den Capitula metatarsi.

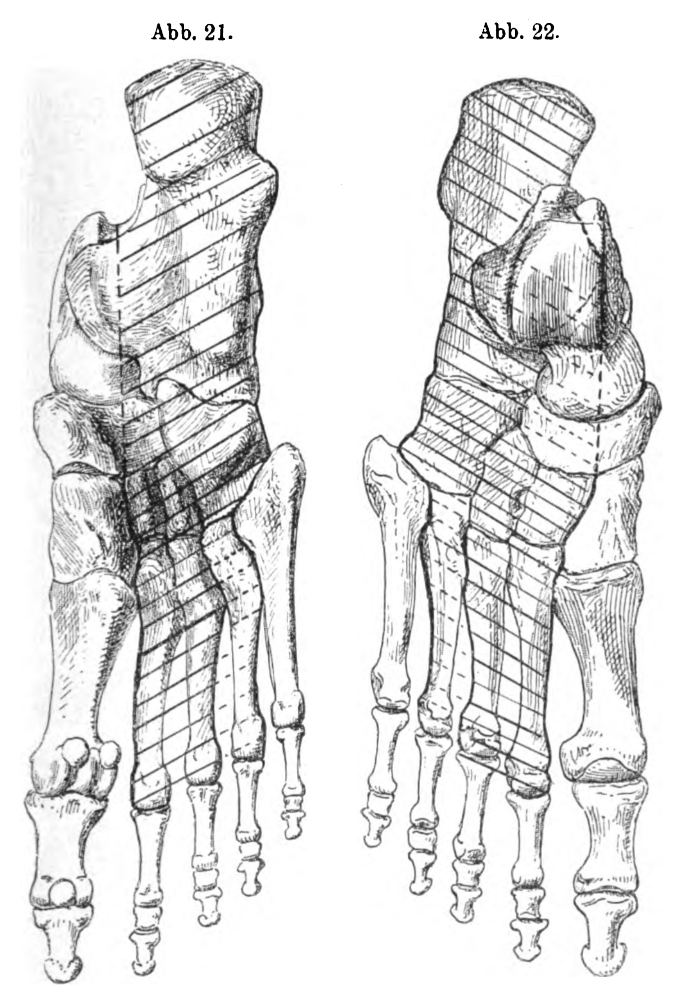
Die Bilder 1—6 zeigen die Capit. III und IV im „Gewölbe" gleich oder niedriger gestellt als Capit. I. (Ueber Capit. V möchte ich mich vorsichtshalber nicht bestimmt aussprechen, obwohl seine registrierte Höhe über III und IV in den meisten dieser Bilder, mit Ausnahme vielleicht von 4 und 6, wohl darauf hinweist, daß es wirklich höher steht als die letzteren Kapitula.)

Beim Lasten des Körpergewichts auf einem Fuß sinken die Capit. III und IV wesentlich unter Capit. I, was bei gebeugtem Knie, wobei der vordere Fußabschnitt stärker belastet wird, noch stärker hervortritt. Ein Vergleich mit dem Verhalten bei Verlegung des Körpergewichts nach hinten zeigt den bemerkenswerten Umstand, daß die Capit. II—IV auch in dieser Stellung tief hinunterreichen, ja im Verhältnis zu Capit. 1 tiefer als in jedem anderen Falle.

Bei maximal negativem und positivem Fußwinkel treten, wie zu erwarten war, die Capit. V bzw. I tiefer hinab als sonst.

Sämtliche Bilder zeigen einen durchschnittlichen oder konstanten, relativen Tiefstand der Capit. III—IV, welchem Capit. I bzw. V nur bei maximal positivem und negativem Fußwinkel nahe kommen. Dies scheint mir stark für dieselbe Auffassung zu sprechen, die ich oben auf Grund meiner Methode

Abb. 21. Abb. 22.



Abbildungen 21—26, welche die passiven Hemmungseinrichtungen im Dienste des „Zentralorgans" demonstrieren.

Abb. 21 u. 22 zeigen die arthrogen und ligamentär relativ festvereinten Teile des Fußskelettes schraffiert.

zur Messung des Fußsohlendruckes geltend gemacht habe. Die Bilder scheinen mir in einer anderen Weise gleichfalls ein Zusammenwirken zwischen den Capit. II—IV[1]) gegenüber I und V zu demonstrieren.

Das Zentralorgan des Fußes.

Betreffs der Frage der Zweckmäßigkeit im Mechanismus des Metatarsalgebietes scheint es mir, als ob sich eine solche darin finden könnte, daß für

[1]) Cap. III und IV gehen in den Bildern in den verschiedenen Situationen zusammen. Dies gilt auch von II, obwohl z. B. bei maximal positivem und negativem Fußwinkel durch die vermehrte Gewölbebildung die Ausschläge auf den Bildern größer werden.

die Stützfunktion des Vorfußes *in erster Linie* die passive Hemmung durch die Skelett- und Ligamenteinheit ausgenutzt wird, die mit ihrem hauptsächlich passiv aufrecht erhaltenen Gewölbe zwischen den Capitula metatarsi von Kalkaneus, Kuboideum, Cuneiformia II und III, sowie den entsprechenden Metatarsalia gebildet wird (Abb. 21—26). *Ein derartiger Mechanismus in den vorderen Partien des Fußes ent-*

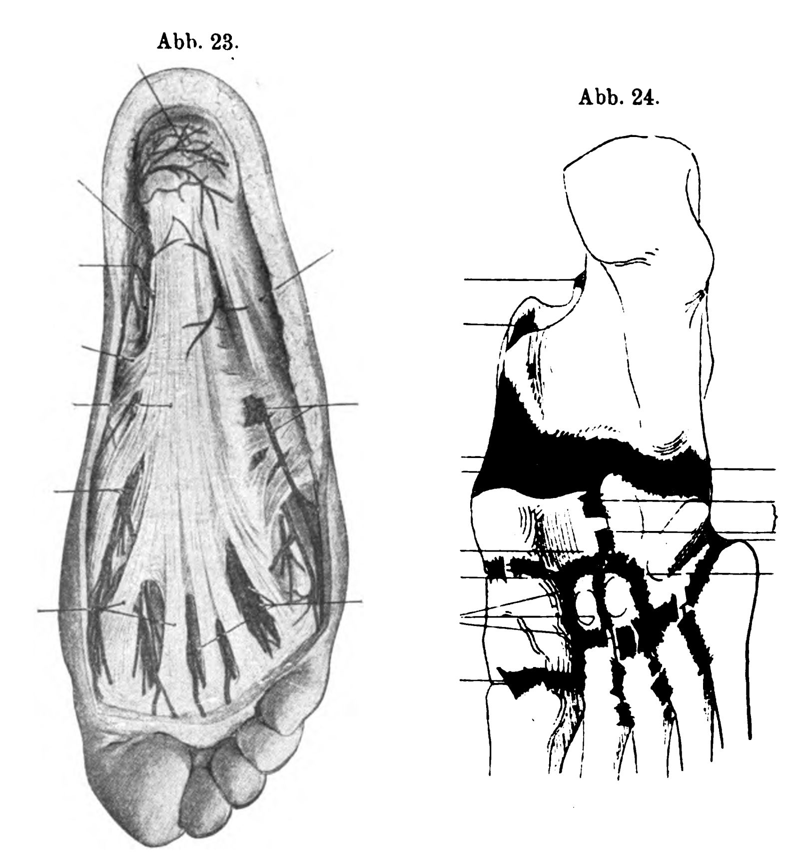


Abb. 23 zeigt die Plantaraponeurose mit ihren starken, hauptsächlichst den Dig. II—IV entsprechenden Ausstrahlungen.
Abb. 24 u. 25 zeigen die von Meyer nachgewiesene und von Strasser weiterhin betonte Konvergenz der tiefen plantaren Ligamente gegen die Cuneiformia II und III.

spricht auch sehr wohl dem Prinzipe der Ausnützung passiver Hemmungsorgane für die Balance bei entspannter Haltung, die anerkanntermaßen im Fuß-, Knie- und Hüftgelenk vorkommt.

Das Verhalten, daß die Capit. met. II und III nicht so großen Druckgraden wie Capit. I und V ausgesetzt werden können, dürfte auch als Erklärung dafür betrachtet werden können, daß Schwielenbildungen bei normal ausgebildetem vorderem Metatarsalgewölbe seltener den Capit. II und III entsprechend auf-

treten. Eben dadurch erklärt es sich auch, daß die Haut des Fußballens hier normal vielleicht nicht dieselbe Dicke erreicht wie bei I und V. Man kann übrigens mit gutem Grund annehmen, daß die letzteren bei den Verrichtungen des Alltagslebens mit seinen bisweilen gehäuften exzessiven Balancemomenten wesentlich höheren Druckeinwirkungen ausgesetzt sind, z. B. bei Unebenheiten des Bodenniveaus, durch den Druck gegen die konkave Innenseite der Schuhsohle und dazu oft durch den Druck des Oberleders von oben. Daß die Verwendung von Schuhen dabei eine nicht zu unterschätzende Rolle

Abb. 25. Abb. 26.

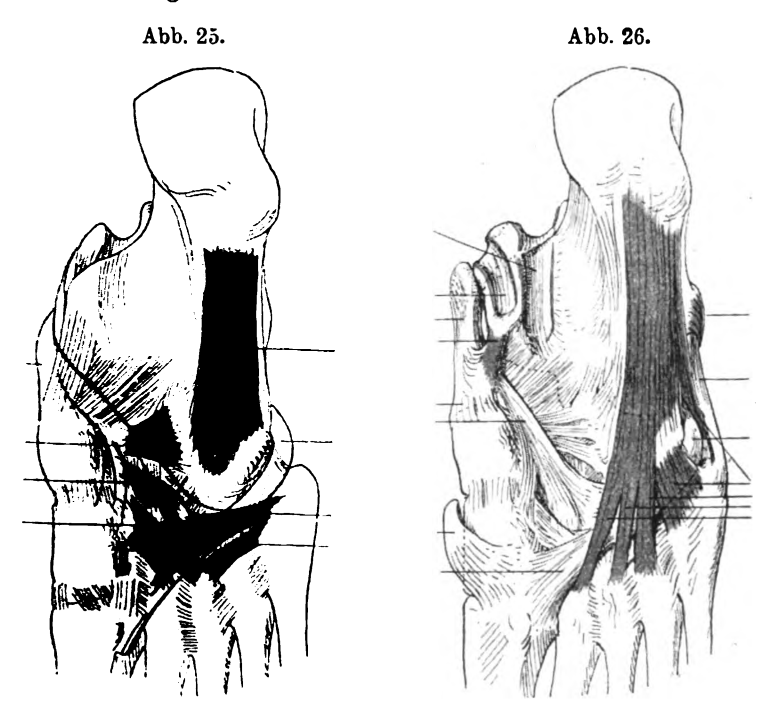


Abb. 25 u. 26 zeigen die oberflächliche Ligamentanordnung, welche longitudinal hauptsächlich die durch Kalkaneus-Kuboideum, Kuneiformia II und III und Metatarsalia II—IV gebildete Einheit verstärkt.

spielt, könnte man vielleicht auch daraus schließen, daß Klavusbildungen meist der Verwendung von zu engen Schuhen zugeschrieben werden.

Die Untersuchungen von Beely und Momburg, deren Resultate in vielem mit den meinigen übereinstimmen, scheinen mir doch auf einer Untersuchungsmethode aufgebaut zu sein, die viel zu wünschen übrig läßt. Beely bedient sich indes eines Ausdrucks, der mir für den Mechanismus bei der Stützfunktion des Vorderfußes sehr bezeichnend scheint, indem er von den Met. II und III als einem „Zentralorgan" spricht. Durch die Gewölbebildung zwischen den Metatarsalköpfchen, die praktisch gesehen schon bei den geringen Druckgraden ausgeglichen wird, die das gewöhnliche Stehen auf beiden Füßen im vorderen Fußabschnitte bewirkt, findet sich auf beiden Seiten

dieses Zentralorganes ein leicht elastischer, in erster Linie passiver Hemmungsapparat, der nur bei Balancestörungen oder bei einem auf dem Zentralorgan lastenden Druck von gewisser Größe stärkeren aktiven Widerstand zu leisten braucht.

Kapitel II.

Über den Fußwinkel beim Stehen und Gehen.

Der Begriff Fußwinkel ist von verschiedenen Verfassern verschieden aufgefaßt worden. Manche haben damit den Winkel zwischen den Längsachsen des linken und rechten Fußes gemeint, die man sich durch die Met. I, II (oder zwischen diesen), durch Kuneiformia, Navikulare und die Mitte der Talusrolle gehend vorstellt. Turnerisch und militärisch denkt man dabei einfach an den Winkel zwischen den Innenrändern der Füße bzw. der Schuhe.

Bei meinen eigenen Untersuchungen habe ich aus praktischen Gründen den Fußwinkel zwischen den Tangenten längs der Innenränder des Fußabdruckes und der Gangrichtung berechnet. Es könnte vielleicht eingewendet werden, daß diese Tangente nicht genau mit der Längsachse des Fußskelettes übereinstimmt. Darauf möchte ich erwidern, daß ich auch nicht beabsichtigt habe, diesen letzteren Winkel zu registrieren, sondern hauptsächlich nur die Größenveränderungen des Winkels zu beleuchten, den die Füße miteinander bei einigen verschiedenen Verhältnissen bilden.

Diese Veränderungen gehen wohl auch beinahe exakt aus dem Winkel hervor, den die Grenzlinie der Berührungsfläche zwischen Fuß und Unterlage mit der Gangrichtung bildet. Ueberhaupt dürfte der Unterschied nicht beträchtlich sein, ob nun die genannte Grenzlinie oder die Längsachse des Fußskelettes als Winkelschenkel genommen wird, besonders wenn es sich um die kleinen Winkelveränderungen handelt, die bei den gewöhnlicheren hier in Frage kommenden Stellungen und Ortsveränderungen auftreten.

Verlauf der Untersuchung.

Vor der Untersuchung hatte die Vp. ordentlich ihre Fußsohlen durch wiederholtes Treten auf ein 40 × 40 cm großes, mit der vorerwähnten Eosinlösung getränktes Farbkissen einzufärben. Dabei stand sie in der Längsrichtung des Papiers, längs welcher sie nachher zu gehen hatte (Abb. 14—17).

Darauf wurde der Betreffende gemäß der früher beschriebenen Methodik (S. 24) aufgefordert, sich in seiner gewöhnlichen habituellen Haltung (Ausgangsstellung I) zum langsamen Gehen auf das Papier zu stellen. Nachdem diese Probe erledigt war, stellte er sich wieder in derselben Weise für das schnelle Gehen auf ein frisches Papier (Ausgangsstellung II). In beiden Fällen wurde der Fußwinkel beim Aufstellen, welcher, ebenso wie die habituelle

Haltung im übrigen, bekanntlich bis zu einem gewissen Grad individuell charakteristisch ist, der Vp. überlassen. Ausgangsstellung I wurde von 54 Vp., Ausgangsstellung II von 50 Vp. eingenommen.

Die Winkel der linken und rechten Füße gegen die Gangrichtung, wie die Winkel zwischen den beiden inneren Fußrändern verteilen sich bei den verschiedenen Vp. in folgender Weise:

Habitueller Fußwinkel beim Stehen.

Tabelle 10.

54 Vp.

	(neg)—0° [1]	0—10°	10—20°	20—30°	>30°—	Durchschnitt
Ausgangsstellung I						
Linker Fußwinkel .	7	32	15	—	—	*6,26°*
Rechter Fußwinkel.	—	12	34	7	1	*14,44°*
Winkel zwischen den beiden Fußrändern.	—	3	27	16	8	*20,7°*
Ausgangsstellung II						
Linker Fußwinkel .	4	35	11	—	—	*7,06°*
Rechter Fußwinkel.	—	11	30	8	1	*15,14°*
Winkel zwischen den beiden Fußrändern.	—	4	14	24	8	*22,2°*

(Hier und in Tabelle 12 nicht kursivierte Ziffern geben die Anzahl [der Vp.] an.)

Diese verschiedenen Zahlen der beiden Ausgangsstellungen zeigen ja, ebenso wie der charakteristische Unterschied zwischen linkem und rechtem Fuß, eine außerordentlich schöne Übereinstimmung, worauf ich am Schlusse des Kapitels zurückkomme.

Die größten und kleinsten Winkel gegen die Gangrichtung waren:

Tabelle 11.

	Ausgangsstellung I		Ausgangsstellung II	
	maximal	minimal	maximal	minimal
Linker Fußwinkel	15°	—5°	19°	—4°
Rechter Fußwinkel	31°	1°	31°	3°
Winkel zwischen den beiden Fußrändern	43°	4°	43°	1°

Größe des Fußwinkels beim Gehen.

Die Berechnung der Größe des Fußwinkels beim Gehen ist in folgender Weise geschehen. Von der Ausgangsstellung ist kein Fußabdruck in Rechnung gezogen. v_1 (vgl. Abb. 14) ist also der erste mitgerechnete Abdruck des linken

[1]) Mit negativem Fußwinkel ist ein gegen die Gangrichtung nach hinten offener Winkel gemeint.

und h_2 der erste des rechten Fußes. Diese Winkel und die bei den folgenden Abdrücken gefundenen Winkel gegen die Gangrichtung, sowie ihre durchschnittliche Größe wurden bei jeder Vp. für den linken und rechten Fuß separat bestimmt[1]). Die Resultate für die 54 Vp. gehen aus folgender Tabelle hervor:

Tabelle 12.

Größe des Fußwinkels bei langsamem und schnellem Gehen. 54 Vp.

	(neg.)—0°	0—10°	10—20°	20—30°	>30°—	Durchschnitt
Langsames Gehen:						
Linker Fußwinkel .	5	41	8	—	—	*5,77°*
Rechter Fußwinkel.	2	35	16	1	—	*8,24°*
Winkel zwischen den beiden Fußrändern .	2	17	22	10	3	*14,01°*
Schnelles Gehen:						
Linker Fußwinkel .	16	36	2	—	—	*2,14°*
Rechter Fußwinkel.	7	44	3	—	—	*4,58°*
Winkel zwischen den beiden Fußrändern .	8	32	11	3	—	*6,72°*

Der Unterschied zwischen der Einstellung des linken und rechten Fußes gegen die Gangrichtung ist ja sowohl individuell als durchschnittlich gesehen, sowohl im Stehen als beim Gehen bedeutend und der Fußwinkel des rechten Fußes ist überall in den Tabellen auffällig größer als der des linken Fußes.

Die Anzahl der Fälle mit größerem Fußwinkel des rechten Fußes waren:

47 bei der 1. Ausgangsstellung (unter 54 Vp.)
45 „ „ 2. „ „ 50 „
40 „ langsamem Gehen „ 54 „
40 „ schnellem Gehen „ 54 „

Zum Vergleich hat es mich auch interessiert, die Fälle, bei welchen der linke Fuß einen größeren Fußwinkel zeigte, in den verschiedenen Proben auszurechnen. Diese waren:

6 bei der 1. Ausgangsstellung (1 gleich für rechts und links)
5 „ „ 2. „
14 „ langsamem Gehen
12 „ schnellem Gehen (2 gleich für rechts und links).

Auch sind die Winkel durchschnittlich kleiner beim langsamen Gehen als bei den Ausgangsstellungen, beim schnellen Gehen noch kleiner als beim langsamen Gehen, wie aus der nachstehenden Tabelle hervorgeht. In Klammern sind die entsprechenden Zahlen für die 10 Kontrollpersonen angegeben.

[1]) Nachdem die Abdrücke trocken waren, wurden Tangenten längs ihrer Innenränder gezogen, wonach an sämtlichen Abdrücken beider Füße die Winkel gegen die Gangrichtung gemessen wurden.

Tabelle 13.

	Linker Fuß	Rechter Fuß	Zusammengerechnet
Ausgangsstellung[1] . . .	6,66°	14,79°	21,45°
Langsames Gehen . . .	5,77° (6,42°)	8,24° (8,72°)	14,01° (15,14°)
Schnelles Gehen	2,14° (2,83°)	4,58° (5,92°)	6,72° (8,74°)

Die Einstellung beim rechten Fuß mit größerem Winkel gegen die Gangrichtung als beim linken, ebenso wie die Verschiedenheiten der Fußwinkel beim Stehen und bei verschieden schnellem Gehen sind in den verschiedenen Proben so durchgängig und dominierend, daß von Zufall keine Rede sein kann.

Gang mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel.

Für diese Untersuchung wurden die 10 Kontrollpersonen verwendet. Methode wie oben. Die Durchschnittsgrößen der Fußwinkel waren beim Gehen mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel:

Tabelle 14.
Gehen mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel.
10 Vp.

	Links	Rechts	Summe
Maximal positiver Fußwinkel . .	35,25°	40,73°	75,98°
Maximal negativer Fußwinkel . .	−29,94°	−32,4°	−62,34°

Auch in obigen Proben tritt die Überlegenheit der Größe des rechten Fußwinkels über die des linken hervor, sowohl bei negativem Winkel (Einwärtsrotation des Beines) als bei positivem (Auswärtsrotation).

Ein Größenunterschied zwischen dem Winkel des linken Fußes bei der Ausgangsstellung und bei langsamem Gehen ist praktisch genommen nicht vorhanden. Dagegen zeigt der rechte Fußwinkel in letzterem Falle eine Verminderung von mehr als 6°. Der Unterschied zwischen schnellem und langsamem Gehen beträgt beim rechten wie beim linken Fuß etwa 3°. Zwischen den linken und rechten Fußwinkeln beträgt der Unterschied bei sämtlichen Gangproben durchschnittlich etwa 3°, mit Ausnahme vom Gehen mit maximalem positivem Fußwinkel, wobei er sich etwa auf 5,5° beläuft.

Nicht zum mindesten in Anbetracht der vom militärischen und vom Turnerstandpunkt geführten Diskussionen über den Fußwinkel scheinen mir obige Untersuchungen von Interesse zu sein.

[1]) Durchschnitt der beiden Ausgangsstellungen.

und h_2 der erste des rechten Fußes. Diese Winkel und die bei den folgenden Abdrücken gefundenen Winkel gegen die Gangrichtung, sowie ihre durchschnittliche Größe wurden bei jeder Vp. für den linken und rechten Fuß separat bestimmt[1]). Die Resultate für die 54 Vp. gehen aus folgender Tabelle hervor:

Tabelle 12.

Größe des Fußwinkels bei langsamem und schnellem Gehen. 54 Vp.

	(neg.)—0°	0—10°	10—20°	20—30°	> 30°—	Durchschnitt
Langsames Gehen:						
Linker Fußwinkel .	5	41	8	—	—	5,77°
Rechter Fußwinkel.	2	35	16	1	—	8,24°
Winkel zwischen den beiden Fußrändern .	2	17	22	10	3	14,01°
Schnelles Gehen:						
Linker Fußwinkel .	16	36	2	—	—	2,14°
Rechter Fußwinkel.	7	44	3	—	—	4,58°
Winkel zwischen den beiden Fußrändern .	8	32	11	3	—	6,72°

Der Unterschied zwischen der Einstellung des linken und rechten Fußes gegen die Gangrichtung ist ja sowohl individuell als durchschnittlich gesehen, sowohl im Stehen als beim Gehen bedeutend und der Fußwinkel des rechten Fußes ist überall in den Tabellen auffällig größer als der des linken Fußes.

Die Anzahl der Fälle mit größerem Fußwinkel des rechten Fußes waren:

47 bei der 1. Ausgangsstellung (unter 54 Vp.)
45 „ „ 2. „ „ 50 „
40 „ langsamem Gehen „ 54 „
40 „ schnellem Gehen „ 54 „

Zum Vergleich hat es mich auch interessiert, die Fälle, bei welchen der l i n k e Fuß einen größeren Fußwinkel zeigte, in den verschiedenen Proben auszurechnen. Diese waren:

6 bei der 1. Ausgangsstellung (1 gleich für rechts und links)
5 „ „ 2. „
14 „ langsamem Gehen
12 „ schnellem Gehen (2 gleich für rechts und links).

Auch sind die Winkel durchschnittlich kleiner beim langsamen Gehen als bei den Ausgangsstellungen, beim schnellen Gehen noch kleiner als beim langsamen Gehen, wie aus der nachstehenden Tabelle hervorgeht. In Klammern sind die entsprechenden Zahlen für die 10 Kontrollpersonen angegeben.

[1]) Nachdem die Abdrücke trocken waren, wurden Tangenten längs ihrer Innenränder gezogen, wonach an sämtlichen Abdrücken beider Füße die Winkel gegen die Gangrichtung gemessen wurden.

Tabelle 13.

	Linker Fuß	Rechter Fuß	Zusammengerechnet
Ausgangsstellung[1] . . .	6,66°	14,79°	21,45°
Langsames Gehen . . .	5,77° (6,42°)	8,24° (8,72°)	14,01° (15,14°)
Schnelles Gehen	2,14° (2,83°)	4,58° (5,92°)	6,72° (8,74°)

Die Einstellung beim rechten Fuß mit größerem Winkel gegen die Gangrichtung als beim linken, ebenso wie die Verschiedenheiten der Fußwinkel beim Stehen und bei verschieden schnellem Gehen sind in den verschiedenen Proben so durchgängig und dominierend, daß von Zufall keine Rede sein kann.

Gang mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel.

Für diese Untersuchung wurden die 10 Kontrollpersonen verwendet. Methode wie oben. Die Durchschnittsgrößen der Fußwinkel waren beim Gehen mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel:

Tabelle 14.
Gehen mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel.
10 Vp.

	Links	Rechts	Summe
Maximal positiver Fußwinkel . .	35,25°	40,73°	75,98°
Maximal negativer Fußwinkel . .	−29,94°	−32,4°	−62,34°

Auch in obigen Proben tritt die Überlegenheit der Größe des rechten Fußwinkels über die des linken hervor, sowohl bei negativem Winkel (Einwärtsrotation des Beines) als bei positivem (Auswärtsrotation).

Ein Größenunterschied zwischen dem Winkel des linken Fußes bei der Ausgangsstellung und bei langsamem Gehen ist praktisch genommen nicht vorhanden. Dagegen zeigt der rechte Fußwinkel in letzterem Falle eine Verminderung von mehr als 6°. Der Unterschied zwischen schnellem und langsamem Gehen beträgt beim rechten wie beim linken Fuß etwa 3°. Zwischen den linken und rechten Fußwinkeln beträgt der Unterschied bei sämtlichen Gangproben durchschnittlich etwa 3°, mit Ausnahme vom Gehen mit maximalem positivem Fußwinkel, wobei er sich etwa auf 5,5° beläuft.

Nicht zum mindesten in Anbetracht der vom militärischen und vom Turnerstandpunkt geführten Diskussionen über den Fußwinkel scheinen mir obige Untersuchungen von Interesse zu sein.

---

[1]) Durchschnitt der beiden Ausgangsstellungen.

und h_2 der erste des rechten Fußes. Diese Winkel und die bei den folgenden Abdrücken gefundenen Winkel gegen die Gangrichtung, sowie ihre durchschnittliche Größe wurden bei jeder Vp. für den linken und rechten Fuß separat bestimmt[1]). Die Resultate für die 54 Vp. gehen aus folgender Tabelle hervor:

Tabelle 12.

Größe des Fußwinkels bei langsamem und schnellem Gehen. 54 Vp.

	(neg.)–0°	0–10°	10–20°	20–30°	> 30°–	Durchschnitt
Langsames Gehen:						
Linker Fußwinkel .	5	41	8	—	—	*5,77°*
Rechter Fußwinkel .	2	35	16	1	—	*8,24°*
Winkel zwischen den beiden Fußrändern .	2	17	22	10	3	*14,01°*
Schnelles Gehen:						
Linker Fußwinkel .	16	36	2	—	—	*2,14°*
Rechter Fußwinkel .	7	44	3	—	—	*4,58°*
Winkel zwischen den beiden Fußrändern .	8	32	11	3	—	*6,72°*

Der Unterschied zwischen der Einstellung des linken und rechten Fußes gegen die Gangrichtung ist ja sowohl individuell als durchschnittlich gesehen, sowohl im Stehen als beim Gehen bedeutend und der Fußwinkel des rechten Fußes ist überall in den Tabellen auffällig größer als der des linken Fußes.

Die Anzahl der Fälle mit größerem Fußwinkel des rechten Fußes waren:

47 bei der 1. Ausgangsstellung (unter 54 Vp.)
45 „ „ 2. „ „ 50 „
40 „ langsamem Gehen „ 54 „
40 „ schnellem Gehen „ 54 „

Zum Vergleich hat es mich auch interessiert, die Fälle, bei welchen der linke Fuß einen größeren Fußwinkel zeigte, in den verschiedenen Proben auszurechnen. Diese waren:

6 bei der 1. Ausgangsstellung (1 gleich für rechts und links)
5 „ „ 2. „
14 „ langsamem Gehen
12 „ schnellem Gehen (2 gleich für rechts und links).

Auch sind die Winkel durchschnittlich kleiner beim langsamen Gehen als bei den Ausgangsstellungen, beim schnellen Gehen noch kleiner als beim langsamen Gehen, wie aus der nachstehenden Tabelle hervorgeht. In Klammern sind die entsprechenden Zahlen für die 10 Kontrollpersonen angegeben.

[1]) Nachdem die Abdrücke trocken waren, wurden Tangenten längs ihrer Innenränder gezogen, wonach an sämtlichen Abdrücken beider Füße die Winkel gegen die Gangrichtung gemessen wurden.

Tabelle 13.

	Linker Fuß	Rechter Fuß	Zusammengerechnet
Ausgangsstellung[1]) . . .	6,66°	14,79°	21,45°
Langsames Gehen . . .	5,77° (6,42°)	8,24° (8,72°)	14,01° (15,14°)
Schnelles Gehen	2,14° (2,83°)	4,58° (5,92°)	6,72° (8,74°)

Die Einstellung beim rechten Fuß mit größerem Winkel gegen die Gangrichtung als beim linken, ebenso wie die Verschiedenheiten der Fußwinkel beim Stehen und bei verschieden schnellem Gehen sind in den verschiedenen Proben so durchgängig und dominierend, daß von Zufall keine Rede sein kann.

Gang mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel.

Für diese Untersuchung wurden die 10 Kontrollpersonen verwendet. Methode wie oben. Die Durchschnittsgrößen der Fußwinkel waren beim Gehen mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel:

Tabelle 14.
Gehen mit maximal positivem bzw. negativem Fußwinkel.
10 Vp.

	Links	Rechts	Summe
Maximal positiver Fußwinkel . .	35,25°	40,73°	75,98°
Maximal negativer Fußwinkel . .	−29,94°	−32,4°	−62,34°

Auch in obigen Proben tritt die Überlegenheit der Größe des rechten Fußwinkels über die des linken hervor, sowohl bei negativem Winkel (Einwärtsrotation des Beines) als bei positivem (Auswärtsrotation).

Ein Größenunterschied zwischen dem Winkel des linken Fußes bei der Ausgangsstellung und bei langsamem Gehen ist praktisch genommen nicht vorhanden. Dagegen zeigt der rechte Fußwinkel in letzterem Falle eine Verminderung von mehr als 6°. Der Unterschied zwischen schnellem und langsamem Gehen beträgt beim rechten wie beim linken Fuß etwa 3°. Zwischen den linken und rechten Fußwinkeln beträgt der Unterschied bei sämtlichen Gangproben durchschnittlich etwa 3°, mit Ausnahme vom Gehen mit maximalem positivem Fußwinkel, wobei er sich etwa auf 5,5° beläuft.

Nicht zum mindesten in Anbetracht der vom militärischen und vom Turnerstandpunkt geführten Diskussionen über den Fußwinkel scheinen mir obige Untersuchungen von Interesse zu sein.

[1]) Durchschnitt der beiden Ausgangsstellungen.

von 3,8 cm Länge (Anfang 3. Monat) finden wir eine Lage vom 6. Hals- bis 4. Brustwirbel, die bis zur Geburt beibehalten wird.

Was die Form des embryonalen Schulterblattes betrifft, so sehen wir, daß bei der Anlage und während der ersten Entwicklungsstadien die Länge größer ist als die Breite, alsdann nimmt das Breitenwachstum fortwährend zu, so daß wir beim Embryo von 13,9 mm Scheitel-Steiß-Länge eine Form wie beim Erwachsenen sehen. In der jetzt folgenden Zeit, also zwischen 3. und 4. Monat, wächst die Skapula mehr in die Länge, so daß im 4. Monat eine Form ausgebildet wird, wie sie sich für den Rest des ganzen intrauterinen Lebens erhält. Nach der Geburt nimmt dann wieder das Breiten- auf Kosten des Längenwachstums zu, was in der Ausgestaltung der Fossa infraspinata zum Ausdruck kommt.

Es ergibt sich also, daß wir unter physiologischen Verhältnissen in der Embryonalzeit ein Analogon für einen Zustand finden, den wir unter pathologischen Verhältnissen als angeborene Deformität in Erscheinung treten sehen. Es erscheint deshalb die Ansicht von Kirmisson u. a. wohl begründet, den Schulterblatthochstand als die Folge eines Ausbleibens des Descensus scapulae anzusehen. Nach den vorstehenden Daten darf der Eintritt der Störung im Entwicklungsgeschehen in den zweiten Embryonalmonat verlegt werden.

Literatur.

1. Wolf, Diss. Heidelberg 1923. — 2. Hutchinson, Transacts of the patholog. society of London 1894, XLV, S. 224. — 3. Chievitz, A research on the topograph. anatomy of the full-term human foetus in situ. Kopenhagen 1899. Zit. nach Rager, Zeitschr. f. orthop. Chir. 1901, Bd. 9, S. 60. — 4. Lewis, Americ. Journ. of anatomy Bd. 1, S. 145. — 5. Kirmisson, Lehrbuch der Chirurgie der Krankheiten angeborenen Ursprungs, 1899, S. 399.

III.

Zur Behandlung der Radialislähmung mit Sehnenverpflanzung.

Von Prof. Dr. **Bastos Ansart,** Madrid.

Mit 7 Abbildungen.

In den „Progressos de la Clinica“ habe ich 1920 eine zusammenfassende Arbeit über die Beiträge zur Chirurgie der Radialislähmung veröffentlicht, in der ich auf das häufige Mißlingen der Nervenoperation hinwies und die verschiedenen Methoden zur Behandlung der „Hängehand“ mit Sehnentransplantation, besonders die Operation nach Perthes schilderte in Fällen, wo die Nervennaht mißlungen oder unausführbar war.

Seitdem hat der Afrikanische Feldzug und meine Stellung als leitender Arzt in dem Institut für orthopädische Chirurgie zur Wiederherstellung Kriegsverletzter mir Gelegenheit gegeben, eine große Anzahl von Radialislähmungen zu behandeln und den Wert der einzelnen Operationsmethoden zu prüfen. Auf Grund meiner Erfahrungen möchte ich deshalb einige Beiträge liefern, welche vielleicht Interesse haben.

Wie üblich, suchten wir alle Fälle von Radialislähmung, welche in unsere Behandlung kamen, zunächst durch Nervennaht oder Neurolyse zu behandeln. Aber die Erfahrung lehrte uns bald, daß diese Operationen sich nur in einer relativ geringen Zahl als rationell erwiesen. Bei den Kriegsverletzungen war der Nerv meist ausgedehnt zerstört oder eingebettet in große Narbenmassen oder in derbe, fast immer infizierte und fistelnde Kallusmassen aufgegangen. In anderen Fällen war die Befreiung oder die Naht zwar ausführbar, aber trotzdem hatte sich, vielleicht aus Mangel an orthopädischer Nachbehandlung, das charakteristische Bild der Hängehand (Manus pendula) entwickelt. Besonders in veralteten Fällen sind die Streckmuskeln passiv so weit überdehnt, daß auch eine kräftige Kontraktion nicht genügt, die Hand und Finger zu heben und den Widerstand der geschrumpften Beuger zu überwinden.

In solchen Fällen ist es unerläßlich, zunächst das Gleichgewicht der Muskulatur der Hand wiederherzustellen, d. h. sie in eine solche Lage zu bringen, daß die Kraft der gesundgebliebenen Muskeln beim Zugreifen gebraucht wird anstatt sich zu erschöpfen, indem sie die Hand in eine abnorme Lage bringen. Das wird erreicht durch die Sehnentransplantation.

In den vorerwähnten Fällen, wo die Nervenoperation unmöglich oder nachweislich erfolglos geblieben ist, ist die Sehnentransplantation als allein in Frage kommender Eingriff absolut indiziert. Aber selbst, wenn man noch auf eine spontane oder operative Regeneration hoffen kann, ist die Transplantation indiziert, wenn das Herabhängen der Hand sehr ausgeprägt ist. Wir haben einige Fälle der Art operiert und uns überzeugt, daß bei Wiederherstellung der Strecker diese nur den Erfolg der Operation verstärken und daß, selbst wenn sie zur Norm zurückkehren, die Funktion der Hand in keiner Weise durch ein Übergewicht der Streckmuskeln geschädigt wird. Es bleibt in allen Fällen eine gewisse Schwäche der Streckmuskulatur zurück, denn diese ist viel weniger widerstandsfähig als die Beugemuskulatur, trotzdem die physiologische Stellung beim Zugreifen die Dorsalflexion ist. Dementsprechend wird, wenn zu den Streckern ein Teil der überschüssigen Kräfte der Beuger hinzutritt, die Kraft des Faustdrucks nicht vermindert, denn das, was an Kraft der Flexoren verlorenging, wird gewonnen durch Überführung der Hand in die günstigste Stellung, die Dorsalflexion. So sehen wir in unseren Fällen, daß die Funktion der Hand nahezu normal wird in Fällen von definitiver und partieller Lähmung, ebenso wie in denen, wo die Funktion wiederkehrt. Es wird nur ein Teil der

von 3,8 cm Länge (Anfang 3. Monat) finden wir eine Lage vom 6. Hals- bis 4. Brustwirbel, die bis zur Geburt beibehalten wird.

Was die Form des embryonalen Schulterblattes betrifft, so sehen wir, daß bei der Anlage und während der ersten Entwicklungsstadien die Länge größer ist als die Breite, alsdann nimmt das Breitenwachstum fortwährend zu, so daß wir beim Embryo von 13,9 mm Scheitel-Steiß-Länge eine Form wie beim Erwachsenen sehen. In der jetzt folgenden Zeit, also zwischen 3. und 4. Monat, wächst die Skapula mehr in die Länge, so daß im 4. Monat eine Form ausgebildet wird, wie sie sich für den Rest des ganzen intrauterinen Lebens erhält. Nach der Geburt nimmt dann wieder das Breiten- auf Kosten des Längenwachstums zu, was in der Ausgestaltung der Fossa infraspinata zum Ausdruck kommt.

Es ergibt sich also, daß wir unter physiologischen Verhältnissen in der Embryonalzeit ein Analogon für einen Zustand finden, den wir unter pathologischen Verhältnissen als angeborene Deformität in Erscheinung treten sehen. Es erscheint deshalb die Ansicht von Kirmisson u. a. wohl begründet, den Schulterblatthochstand als die Folge eines Ausbleibens des Descensus scapulae anzusehen. Nach den vorstehenden Daten darf der Eintritt der Störung im Entwicklungsgeschehen in den zweiten Embryonalmonat verlegt werden.

Literatur.

1. Wolf, Diss. Heidelberg 1923. — 2. Hutchinson, Transacts of the patholog. society of London 1894, XLV, S. 224. — 3. Chievitz, A research on the topograph. anatomy of the full-term human foetus in situ. Kopenhagen 1899. Zit. nach Rager, Zeitschr. f. orthop. Chir. 1901, Bd. 9, S. 60. — 4. Lewis, Americ. Journ. of anatomy Bd. 1, S. 145. — 5. Kirmisson, Lehrbuch der Chirurgie der Krankheiten angeborenen Ursprungs, 1899, S. 399.

III.

Zur Behandlung der Radialislähmung mit Sehnenverpflanzung.

Von Prof. Dr. **Bastos Ansart,** Madrid.

Mit 7 Abbildungen.

In den „Progressos de la Clinica“ habe ich 1920 eine zusammenfassende Arbeit über die Beiträge zur Chirurgie der Radialislähmung veröffentlicht, in der ich auf das häufige Mißlingen der Nervenoperation hinwies und die verschiedenen Methoden zur Behandlung der „Hängehand“ mit Sehnentransplantation, besonders die Operation nach Perthes schilderte in Fällen, wo die Nervennaht mißlungen oder unausführbar war.

Seitdem hat der Afrikanische Feldzug und meine Stellung als leitender Arzt in dem Institut für orthopädische Chirurgie zur Wiederherstellung Kriegsverletzter mir Gelegenheit gegeben, eine große Anzahl von Radialislähmungen zu behandeln und den Wert der einzelnen Operationsmethoden zu prüfen. Auf Grund meiner Erfahrungen möchte ich deshalb einige Beiträge liefern, welche vielleicht Interesse haben.

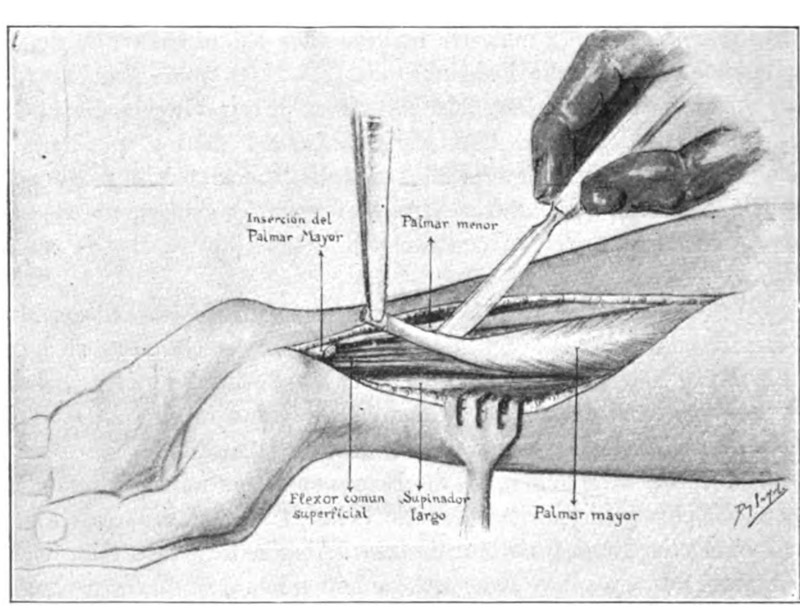
Wie üblich, suchten wir alle Fälle von Radialislähmung, welche in unsere Behandlung kamen, zunächst durch Nervennaht oder Neurolyse zu behandeln. Aber die Erfahrung lehrte uns bald, daß diese Operationen sich nur in einer relativ geringen Zahl als rationell erwiesen. Bei den Kriegsverletzungen war der Nerv meist ausgedehnt zerstört oder eingebettet in große Narbenmassen oder in derbe, fast immer infizierte und fistelnde Kallusmassen aufgegangen. In anderen Fällen war die Befreiung oder die Naht zwar ausführbar, aber trotzdem hatte sich, vielleicht aus Mangel an orthopädischer Nachbehandlung, das charakteristische Bild der Hängehand (Manus pendula) entwickelt. Besonders in veralteten Fällen sind die Streckmuskeln passiv so weit überdehnt, daß auch eine kräftige Kontraktion nicht genügt, die Hand und Finger zu heben und den Widerstand der geschrumpften Beuger zu überwinden.

In solchen Fällen ist es unerläßlich, zunächst das Gleichgewicht der Muskulatur der Hand wiederherzustellen, d. h. sie in eine solche Lage zu bringen, daß die Kraft der gesundgebliebenen Muskeln beim Zugreifen gebraucht wird anstatt sich zu erschöpfen, indem sie die Hand in eine abnorme Lage bringen. Das wird erreicht durch die Sehnentransplantation.

In den vorerwähnten Fällen, wo die Nervenoperation unmöglich oder nachweislich erfolglos geblieben ist, ist die Sehnentransplantation als allein in Frage kommender Eingriff absolut indiziert. Aber selbst, wenn man noch auf eine spontane oder operative Regeneration hoffen kann, ist die Transplantation indiziert, wenn das Herabhängen der Hand sehr ausgeprägt ist. Wir haben einige Fälle der Art operiert und uns überzeugt, daß bei Wiederherstellung der Strecker diese nur den Erfolg der Operation verstärken und daß, selbst wenn sie zur Norm zurückkehren, die Funktion der Hand in keiner Weise durch ein Übergewicht der Streckmuskeln geschädigt wird. Es bleibt in allen Fällen eine gewisse Schwäche der Streckmuskulatur zurück, denn diese ist viel weniger widerstandsfähig als die Beugemuskulatur, trotzdem die physiologische Stellung beim Zugreifen die Dorsalflexion ist. Dementsprechend wird, wenn zu den Streckern ein Teil der überschüssigen Kräfte der Beuger hinzutritt, die Kraft des Faustdrucks nicht vermindert, denn das, was an Kraft der Flexoren verlorenging, wird gewonnen durch Überführung der Hand in die günstigste Stellung, die Dorsalflexion. So sehen wir in unseren Fällen, daß die Funktion der Hand nahezu normal wird in Fällen von definitiver und partieller Lähmung, ebenso wie in denen, wo die Funktion wiederkehrt. Es wird nur ein Teil der

Beweglichkeit des Handgelenks geopfert, da die Operation den Spielraum zuläßt, der zu kräftigem und geschicktem Zugreifen erforderlich ist. Die Indikation für die Sehnentransplantation ist daher viel weiter zu stellen, als allgemein geschieht. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß von den Nervenoperationen gerade die bei Radialislähmung die schlechtesten Resultate zu liefern pflegen. Die Erfolge treten sehr spät ein und sind meist recht geringfügig und sehr von der orthopädischen Nachbehandlung abhängig. Da letztere viel von der persönlichen Energie abhängt und lange Zeit in Anspruch nimmt, ist es nicht zu verwundern, daß die Nervenoperationen häufig schließlich erfolglos

Abb. 1.



bleiben. Wenn auch an sich die Nervennaht das Ideal der Behandlung der Radialislähmung ist, so hängt doch das Endresultat derselben teilweise von Zufälligkeiten ab, die sich in der Praxis nicht übersehen lassen. Dagegen sind die Resultate der Sehnentransplantation zwar bescheidener, aber sicherer.

Die Behandlung der Radialislähmung zerfällt in 2 Teile:

1. Korrektion der Deformität der Hängehand.
2. Ersatz der verlorengegangenen aktiven Streckung des Handgelenkes und der Finger durch Transplantation gesunder Muskulatur.

Die Korrektion der Deformität besteht in Überführung in ausgesprochene Dorsalflexion. In dieser Stellung haben die langen Fingerbeuger ihre natürliche Länge, d. h. sie sind weder erschlafft noch zu sehr gespannt und arbeiten am günstigsten Hebelarm. Wenn bei Radialislähmung der Faustschluß unmöglich ist, so rührt das daher, daß durch die Volarflexion der Hand die Fingerbeuger

Abb. 2.

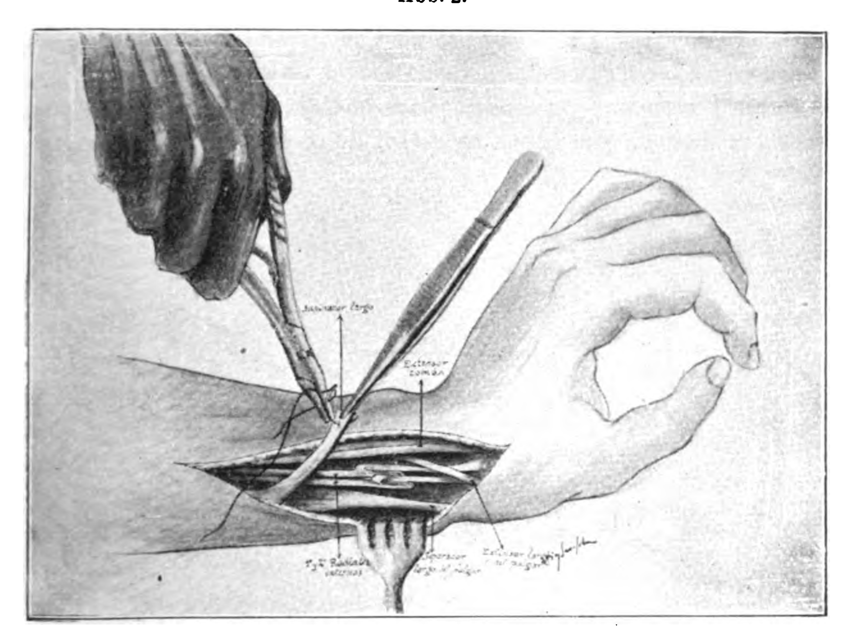
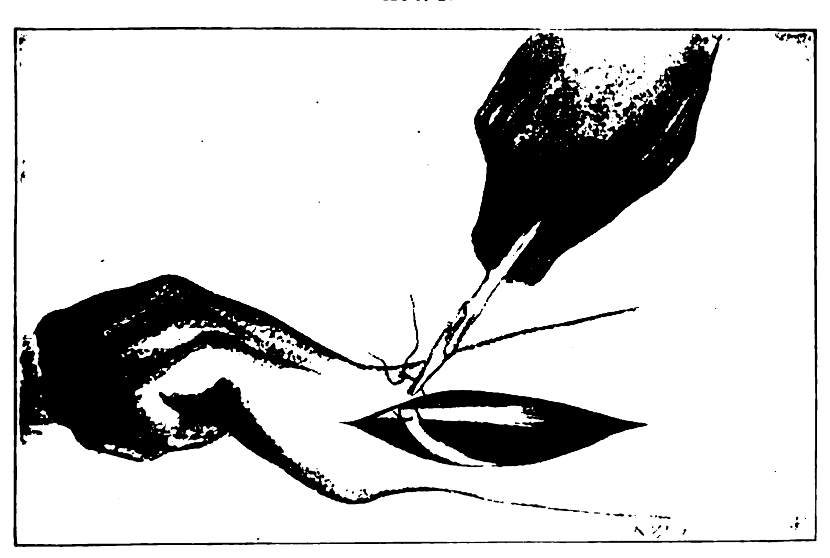


Abb. 3.

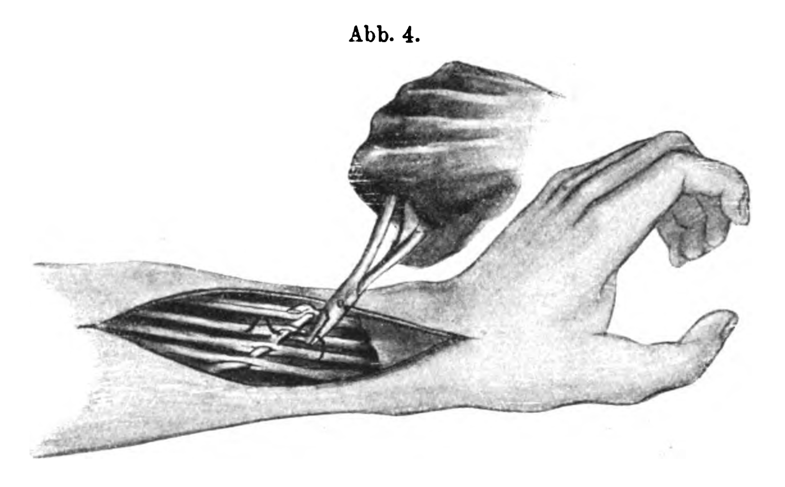


„aktiv insuffizient“ werden, d. h. daß sie bei ihrer Kontraktion nicht die nötige Spannung erreichen, um die Finger zu beugen.

Normalerweise wird die Dorsalflexion beim Zugreifen fast ausschließlich durch die Radialextensoren bewirkt. Die Kontraktion dieser Muskeln zieht die Hand außerdem etwas radialwärts, aber diese Komponente wird aufgehoben

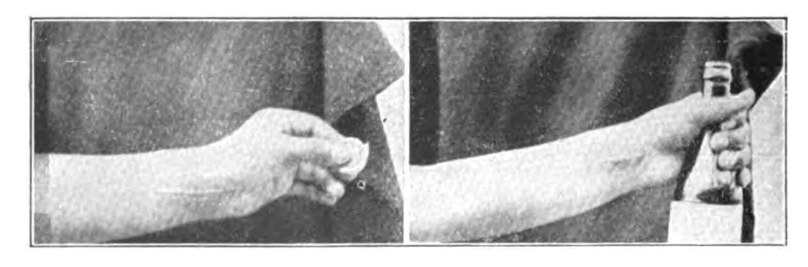
durch die Kontraktion der Flexoren, welche neben der Beugung der Finger die Hand etwas ulnarwärts ziehen. Die Radialmuskeln sind daher diejenigen, welche in erster Linie zu ersetzen sind. Perthes macht die Tenodese dieser Muskeln am Radius und verwandelt sie dadurch in starke Bänder, welche die Dorsalflexion halten. Wir haben versucht, diese Blokade der Hand zu ver-

Abb. 4.



meiden, indem wir durch Faltung die Sehnen der Radialmuskeln möglichst verkürzen und auf sie einen benachbarten Muskel mit nahezu gleichartigem Verlauf verpflanzen, den M. supinator longus. Seine Verpflanzung auf die gefalteten Sehnen der Radialextensoren ist außerordentlich leicht, seine Endsehne braucht nur wenig verschoben zu werden und fixiert sofort das Handgelenk in guter Dorsalflexion. Nur in einzelnen Fällen von hoher Radialis-

Abb. 5.



lähmung ist der Muskel gelähmt und dann nicht verwendbar. In solchen und in veralteten Fällen reicht seine Fixation nicht aus und muß weiter der Flexor carpi ulnaris auf den Extensor carpi ulnaris überpflanzt werden. So wird die Hand durch 2 starke Muskeln in Dorsalflexion gestützt und behält gleichzeitig eine gewisse Beweglichkeit innerhalb dieser Stellung.

Der Ersatz der Fingerstrecker geschieht durch Transplantation eines kräftigen Muskels auf ihre Sehnen. Durch die Radialislähmung wird primär nur

die Streckung der Grundglieder aufgehoben. Die zweite und dritte Phalanx können durch die Interossei und Lumbrikales gestreckt werden. Aber diese Bewegung ist sehr schwach, weil besagte Muskeln nur wirken können bei Feststellung der ersten Phalanx, wozu die Tätigkeit der langen Fingerstrecker erforderlich ist. Diese Muskeln müssen daher ersetzt werden durch einen anderen kräftigen Muskel unter genügender Spannung, so daß seine ganze Kontraktionslänge ausgenutzt wird, denn hier handelt es sich nicht nur um Stellungskorrektion, sondern um die Ausführung der wechselnden und mannigfaltigen Bewegungen der Finger. Der Muskel, der sich hierfür am besten eignet, ist der M. flexor carpi radialis. Dieser Muskel ist im Gegensatz zu den Beugern sehr widerstandsfähig entsprechend seiner phylogenetischen Abstammung als Hauptstütze der Hand der Quadrupeden, ohne welche das Vorderbein zusammenknickt. Er hat eine große Kontraktionslänge und kann daher leicht in mittlere Spannung versetzt und um den Vorderarm gewunden werden, ohne allzuviel an Kraft zu verlieren. Die Länge seiner Sehne macht ihn zur Anastomosenbildung geeignet.

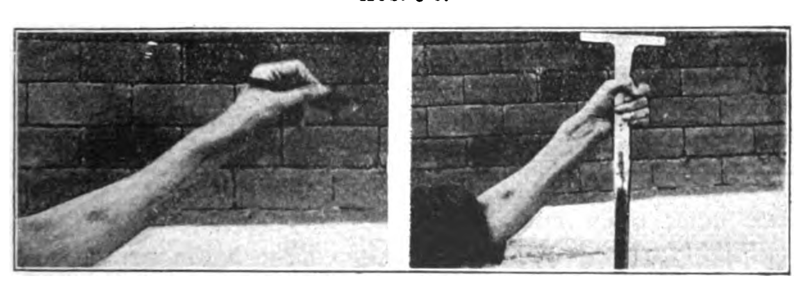

Abb. 6 a.



Unsere Operationstechnik läßt sich darnach in folgende Abschnitte zusammenfassen:

1. Isolierung der Sehne des Flexor carpi radialis unter Schonung des Mesotenon (B i e s a l s k i) durch Längsschnitt über ihrem Verlauf, vom Lig. carpi transversus bis zum Muskelbauch. Durch Trennung der Sehne so tief wie möglich, worauf sich die Hand leicht in Dorsalflexion bringen läßt (Abb. 1).

Abb. 6 b.



2. Verkürzung des Extens. carpi radial. long. und brev. durch Faltenbildung nach V u l p i u s und Einpflanzung des Supinator long. in dieselben. S-förmige Inzision, beginnend in der Tabatiere und endigend in der Mitte der Streckseite, 4 Finger breit oberhalb der Handwurzel. Die Hand bleibt darnach in leichter Dorsalflexion stehen (Abb. 2).

3. Transplantation der Sehne des Flexor carpi ulnaris auf den Ext. carpi ulnaris. Damit ist die Hand sicher in Dorsalflexion übergeführt (Abb. 3).

4. Transplantation des Flexor carpi radialis auf die Fingerstrecker. Freilegung der Strecksehnen von der S-förmigen Inzision aus. Von dem oberen Schnittwinkel aus Unterminierung des subkutanen Gewebes in schräger Richtung nach oben, nach dem oberen Ende des ersten volaren Schnitts. Die Sehnen der Fingerstrecker werden einzeln hervorgezogen, bis der Grundphalanx sich streckt und möglichst peripher ein feines Knopfloch in sie gebohrt, durch welches die transplantierte Sehne des Flexor carpi radialis hindurchgezogen wird. Die Reihe der Knopflöcher fängt an am Extensor pollicis longus, der in der Tiefe das Operationsfeld kreuzt, etwas tiefer wird die oberflächlicher liegende Sehne des Zeige- und Mittelfingers (der Extensor indicis proprius bleibt unberührt) und endlich die etwas getrenntliegende Sehne des vierten und fünften Fingers durchbohrt. So wird eine sukzessive oder bei stärkerer Kontraktion gleichzeitige Streckung der Finger nach Murphy ermöglicht. Eine feine Knopfnaht befestigt die transplantierten Sehnen an jedem Knopfloch, nachdem man sich davon überzeugt hat, daß

Abb. 7 a.

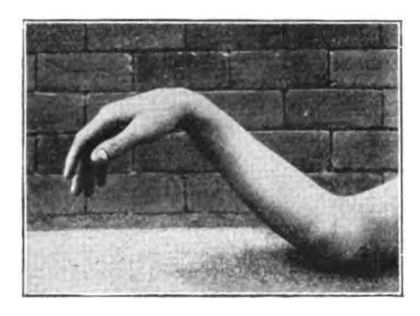
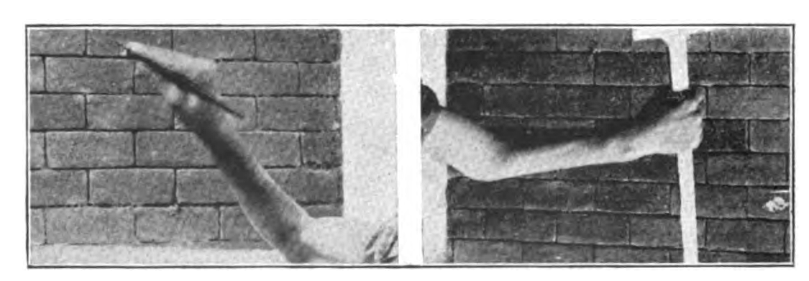


Abb. 7 b.



die Sehne unter einem mittleren Spannungsgrad steht, wovon der ganze Operationseffekt abhängt (Abb. 4). In einigen Fällen haben wir, um zu große Spannung der Sehne zu vermeiden, auf die Anastomose mit der tiefliegenden Sehne des Ext. pollicis long verzichtet. Ein wesentlicher Nachteil für die Beweglichkeit des Daumens entsteht dadurch nicht, da seine Sehnen durch den Ext. carpi ulnaris schon etwas angezogen sind. Meist ist ein überschüssiges Endstück der Sehne des Flexor carpi radialis vorhanden, das man rückwärts über die 5 Sehnen hinweglegen und schlingenförmig mit seinem oberen Teil vernähen kann. Auf diese Weise vermeidet man, daß eine freie Wundfläche der Sehne zurückbleibt, die zu Verwachsungen führen könnte.

Die Wunden der Beugeseite und der Ulnarseite werden durch einfache Hautnaht geschlossen, an der Streckseite wird außerdem die oberflächliche Faszie durch umgekehrte Lembertsche Nähte vernäht, so daß ihre Ränder nach außen gekehrt sind, um Verwachsungen mit der transplantierten Sehne zu vermeiden. Durch eine Volarschiene wird die Hand 2 Monate nach der Operation in Dorsalflexion gehalten. Die aktiven Streckbewegungen der Finger fangen schon nach wenigen Tagen an, und nach 1 Monat darf die Hand noch durch die Schiene gestützt zur Arbeit gebraucht werden.

Die so erhaltenen Resultate übertrafen alle Erwartungen. Wir haben das Verfahren bisher in 21 Fällen angewandt. Alle haben schnell die volle Gebrauchsfähigkeit der Hand wiedererlangt bzw. diejenigen neueren Datums sind auf dem Wege hierzu. Die operierten Hände sind sowohl zu kräftigem Faustdruck wie zu feinem Druck mit den Fingerspitzen fähig (Abb. 5). Der Grad der Spannung der Strecksehnen der Hand ist verschieden und dementsprechend variiert die Ruhestellung von leichter bis zu starker Dorsalflexion. In ersterem Falle ist die Beweglichkeit des Handgelenks ausgiebig, die Kraft dagegen gering. Meist sieht man bei den Streckbewegungen deutlich an der Streckseite die Verdickung, welche dem Flexor carpi radialis entspricht, auf- und niedergehen (Abb. 6). Niemals haben wir gesehen, daß dieser Muskel versagt, im Gegenteil, in einem Falle, in dem er zu stark angespannt war, bildete sich eine Hyperextension der Grundglieder wie bei Ulnarislähmung aus. Das Aussehen der Hand unterscheidet sich in keiner Weise von dem normalen (Abb. 7). Zwei unserer ältesten operierten Fälle wurden wieder kriegsverwendungsfähig erklärt, andere leisten ohne Schwierigkeit die mannigfachen Verrichtungen eines Handwerkers.

IV.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Göttingen.
(Direktor: Prof. Dr. R. Stich.)

Tragfähigkeit des Fußskelettes und ihre Bedeutung für die Entstehung des Plattfußes.

Von Privatdozent Dr. **Hermann Meyer,** Assistent der Klinik.

Mit 1 Abbildung.

Wenn wir nach der Ursache eines Krankheitsbildes fragen, so sind wir im allgemeinen geneigt, aus der Pathologie desselben heraus unter weitgehender Berücksichtigung des Entwicklungsgedankens klarere Vorstellungen über das Werden der Krankheit und schließlich über die dabei wirksamen Kräfte zu

erlangen. So taucht beim Plattfuß die Ansicht auf, daß es sich bei ihm um ein Umlegen des ganzen Fußskelettes nach innen handle, dessen Ursache in dem Versagen der Knochen, der Bänder und in neuester Zeit schließlich in dem Versagen der Muskulatur gesucht wird.

Die einzelnen Theorien, deren Hauptvertreter G. H. v. Meyer, Lorenz und Henke sind, haben die pathologische Anatomie des Plattfußes wohl berücksichtigt, sie jedoch zu einseitig gedeutet. Wir müssen zur Erhaltung des Fußskelettes zur Voraussetzung machen: die angemessene Kompensationsfähigkeit der starren Elemente (Knochen und Knochenleisten), die Zugfestigkeit der Bänder und die ausdauernde Kraft der Muskulatur. Gewiß genügt der Ausfall einer dieser Faktoren für die Entstehung eines Plattfußes. Für manche Pedes plani mag eine solche bestimmte Ursache auch wohl Geltung haben; in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle werden wir aber vergeblich nach einer wirklich greifbaren Ursache, die in dieses Schema hineinpaßt, suchen können und kaum über Annahmen, welche mit diesen Vorstellungen im Einklang stehen, hinwegkommen.

Vielmehr bestehen zwischen allen drei Faktoren, Knochen, Bändern und Muskeln, derartig innige Wechselbeziehungen, daß für die Entstehung des Plattfußes kein Teil unberücksichtigt bleiben darf. Wenn wir es mit einer toten Materie zu tun hätten, so würde das ganze Problem der Tragfähigkeit und damit der Entstehung des Pes planus ein Rechenexempel sein. Die Belastung, welche, mechanisch gesprochen, gleich dem Produkt aus Körpergewicht und Zeit ist, wirkt aber physiologisch ganz anders auf die lebende Materie ein. Rein mechanisch bleibt es sich gleich, ob beide Füße die Last des Körpers je zur Hälfte tragen oder ob sie sich nach der halben Zeit abwechseln. Physiologisch scheint aber die Wirkung vorwiegend von der Zeit der Einwirkung abhängig zu sein, denn es besteht ein großer Unterschied darin, ob einmal das Gewölbe eine geringere, aber dauernde Beanspruchung erfährt, oder ob die doppelte Last mit Erholungspausen einwirkt. Das lebende Gewebe ist einem stärkeren Gewicht für kürzere Zeit viel eher gewachsen als einem geringeren Gewicht bei längerer, ununterbrochener Einwirkung. Das gilt sowohl für den Knochen als auch für Bänder und Muskulatur und nimmt in dieser Reihenfolge wachsende Bedeutung an. Eine Kompensationsfähigkeit ist, abgesehen von individuellen Schwankungen, bei allen drei Geweben in ziemlich hohem Grade vorhanden und am stärksten ausgeprägt im Knochengewebe als dem Gewebe, in dem biologisch die geringste Tätigkeit entfaltet wird. Wird aber diese Kompensationsfähigkeit überschritten — am leichtesten wiederum bei der Muskulatur —, so setzt damit die Kette der Ereignisse ein, die zum Einsinken des Gewölbes führen müssen. Wenn auch von seiten des Körpers sich Kräfte bemerkbar machen, die durch Hypertrophie der stützenden Gewebe diesen Prozeß aufzuhalten suchen, so reichen diese nicht entfernt aus, um das Körpergewicht, das mit

der einsetzenden Abflachung immer günstigere Arbeitsbedingungen erhält, zu tragen.

Die Ursache für das Versagen des Fußes, für die „Ermüdung“ seiner Gewebe muß eine weitverbreitete sein und kann bei näherer Betrachtung nur in der Bekleidung des Fußes und in den durch die Kultur geschaffenen Verhältnissen gesucht werden. Der Schuh, gleichgültig, ob er richtige oder falsche Form hat, hemmt das Muskelspiel, nimmt dem Fußskelett einen Teil seiner Stütze ab, verwöhnt Bänder und Knochen und schafft im Verein mit der Berufstätigkeit, die ein übermäßiges, unphysiologisch langes Gehen und Stehen erfordert, diejenigen Momente, welche mit der Störung des Gleichgewichtes zwischen Tragfähigkeit einerseits und Belastung anderseits im Endzustand eine Abflachung des Gewölbes herbeiführen.

Natürlich bildet die anatomische Form des ganzen Fußskelettes die Grundlage für diesen Vorgang, so daß wir eine mitbestimmende Ursache darin zu suchen haben, daß der Fuß zwei in der Mechanik sich widersprechenden Funktionen dienen muß, nämlich der Stabilität und der Motilität. Welchen von beiden in Zukunft der Vorrang gebührt, können wir heute noch nicht entscheiden. Es wäre jedoch verfehlt, aus der Tatsache, daß die Stabilität des ganzen Fußes mit der Abflachung des Gewölbes zunimmt, nun den Schluß zu ziehen, daß wir im Plattfuß einen unaufhaltsamen Entwicklungs- und Umwandlungsvorgang erblicken müssen, der bedingt ist durch die mehr stehende Lebensweise des Kulturmenschen. Die Erhöhung der einen Funktion zieht zwar eine Vernachlässigung der anderen unweigerlich nach sich, und wenn auch zurzeit unsere Verkehrsmittel so weit verbreitet und auf einer derartigen Höhe angelangt sind, daß im Durchschnitt die Funktion des Fußes als Geschwindigkeitshebel gegenüber seiner Funktion als Stütze des ganzen Körpers zurückgetreten ist, so bedingt dieses noch nicht einen zwangläufigen Umwandlungsvorgang, der mit dem Plattfuß als Normalfuß enden muß. Heute jedenfalls ist der Plattfüßige im Kampf ums Dasein derart im Nachteil, daß das Bestreben des Menschen, sich seine Motilität zu erhalten, weit in den Vordergrund rückt. Nach den Kenntnissen über die Entwicklungsmechanik und ihre Beziehungen zur Funktion ist es auch mindestens unwahrscheinlich, daß die Umwandlung des Skelettes zur Stabilität diesem Entwicklungsgang vorausgeeilt sei.

Die Entstehung des Pes planus erstreckt sich im allgemeinen über Monate und Jahre. Die klinischen Beobachtungen dieses Krankheitsbildes können uns daher nur unvollkommene und in ihrer mechanischen Deutung schwer entwirrbare Anhaltspunkte für die Tragfähigkeit seiner einzelnen Teile bieten, zumal Veränderungen des Körpergewichts, Ernährung, Lebensweise und Schwerkraft des Fußes Faktoren sind, die als unbekannt in unserer Rechnung nur vermutet werden können. Wenn es uns dagegen gelingt, durch eine bestimmte Versuchsanordnung den ganzen Abflachungsprozeß auf wenige

Stunden zusammenzudrängen, so müssen wir rein mechanisch zu bestimmteren Vorstellungen über die Bedeutung der einzelnen Teile des Fußskelettes (Knochen, Bänder, Muskeln) kommen.

Von dieser Überlegung ausgehend, habe ich an frisch amputierten Füßen, die keine krankhaften Veränderungen zeigten, sondern wegen einer höher sitzenden Erkrankung der Extremität gewonnen wurden, Belastungsversuche angestellt.

Anordnung: Der Unterschenkel wird 5—15 cm oberhalb des oberen Sprunggelenks in einer Ebene durchschnitten. Auf diesem glatten Querschnitt ruht mit dem einen Ende ein Brett von 1 m Länge zur Aufnahme der Gewichte. Das freie Ende des Brettes stützt sich wegen der Gefahr des Umkippens an einem festen Gestell, das in gleicher Höhe wie der Fußquerschnitt angebracht ist. Vor dem Beginn der Belastung wird unter Nachahmung des ganzen Körpergewichtes ein Fußabdruck mit Umrißzeichnung hergestellt, der uns neben der klinischen Beobachtung über das Vorhandensein eines normal gewölbten Fußskelettes vor dem Beginn der Versuche Auskunft geben soll.

Protokolle.

Versuch I: Mann, 48 Jahre. Diagnose: Kniefungus mit Kniebeugekontraktur. Amputation am 8. März 1920. Im Anschluß an die Amputation Belastungsversuche.

Vor der Belastung ist ein gut erhaltenes Fußgewölbe in Abdruck und Befund vorhanden (*I a*). Belastung des ganzen Fußes mit 40 Pfund, welche direkt oberhalb des Unterschenkelquerschnitts auf das Brett gelegt werden. Ein geringerer Teil des Gewichtes geht zwar durch den zweiten Stützpunkt des Brettes verloren. Dieser ist aber für den ganzen Aufbau des Versuches als Stütze notwendig. Nach 10 Stunden ist eine zunehmende Abflachung des ganzen Gewölbes feststellbar. Nach 24 Stunden ist die Abflachung des Gewölbes vollkommen, wie der Abdruck in der Abbildung deutlich zeigt (*I b*). Dabei handelt es sich nicht um ein Umlegen des Gewölbes einfach dadurch, daß die Unterschenkelachse schräg geneigt ist, sondern der Unterschenkel steht noch vollkommen senkrecht zur Unterstützungsfläche. Außerdem ergibt die sofort angeschlossene Sektion des Fußes ein Klaffen der Fußwurzelgelenke plantarwärts und eine Dehnung der plantaren Bänder.

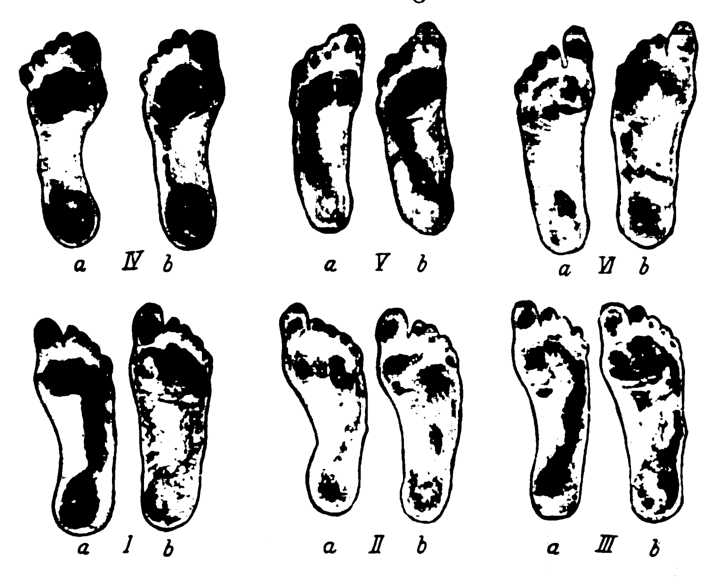
Versuch II: Mann, 48 Jahre, Beruf Landwirt. Bisher vollkommen gesund. Guter Kräfte- und Ernährungszustand. In der vorhergehenden Nacht Schuß durch den rechten Unterschenkel, der bei seiner ausgedehnten Zertrümmerung sofortige Amputation notwendig macht. Amputation am 24. März 1920. Abdruck *II a*.

Im Anschluß an die Amputation Belastungsversuch. In derselben Anordnung wie bei Versuch I Belastung mit 44 Pfund. Auch hier in den ersten

Stunden deutlich erkennbare Abflachung. Nach 24 Stunden wird der Versuch abgebrochen, da eine merkliche Zunahme der Abflachung nicht mehr erfolgt ist. Abdruck und Umrißzeichnung *I b* zeigen die Wirkung des Versuches aufs deutlichste, wenn auch in diesem Fall der Erfolg nicht so ausgeprägt in Erscheinung tritt wie in Versuch I. Sektion des Fußes ergibt eine Dehnung der plantaren und medialen Bänder und ein Klaffen der Fußwurzelgelenke plantarwärts.

Versuch III: Mann, 52 Jahre. Diagnose: Kniefungus. Amputation am 30. März 1920. Vor dem Belastungsversuch vollkommen normales Fußgewölbe (s. Abdruck *III a*).

Im Anschluß an die Amputation Belastung mit 40 Pfund in der üblichen Anordnung. Nach 12 Stunden deutliche Abflachung, die nach 24 Stunden ihren höchsten Grad erreicht hat. Beim Vergleich der Abdrücke vor und nach



der Belastung werden die Abduktion des Vorfußes und die Ausfüllung des Fußgewölbes deutlich (*III b*). Sektion wie unter II.

Versuch IV: Mann, 49 Jahre, seit 1916 zunehmende Schmerzen und Schwellung am linken Knie. Seit 5 Jahren Verschlimmerung. In letzter Zeit nur leichte Arbeiten ausgeführt. Diagnose: Fungus genus. Amputation am 4. April 1921 in der Mitte des Oberschenkels. Im Anschluß an die Amputation Belastungsversuch.

Der Unterschenkel wird 15 cm oberhalb des oberen Sprunggelenkes abgesetzt. Der Fußabdruck vor der Belastung zeigt eine starke Hohlfußbildung (*IV a*), die eine Folge der längeren Schonung des Fußes und des längeren Krankenlagers zu sein scheint. Aus diesem Grunde wird der Unterschenkelquerschnitt in der üblichen Versuchsanordnung von Anfang an mit höheren

Gewichten bis zu 70 Pfund belastet. In den ersten 12 Stunden keine wesentliche Veränderung. Nach 24 Stunden hat das Gewölbe ganz erheblich nachgegeben, erreicht jedoch nicht die Unterstützungsfläche. Nach 60 Stunden wird der Versuch abgebrochen, da die Gewölbehaut wohl die Unterstützungsfläche berührt, ein weiteres Einsinken in den letzten 10 Stunden jedoch nicht beobachtet wurde. Der Abdruck *IV b* zeigt den Erfolg der Belastung: eine mäßige Abduktion des Vorfußes, eine stärkere Ausfüllung des Fußgewölbes. Die plantaren Fußgelenkbänder, besonders zwischen Navikulare und Talus einerseits und Kalkaneus-Kuboid anderseits sind äußerst kräftig entwickelt und zeigen eine ganz geringe Dehnung. Die Muskulatur des Hohlfußes ist sehr gut ausgebildet.

Versuch V: Mann, 32 Jahre. Seit 3 Wochen Knieempyem, das wegen einer Allgemeininfektion eine Amputation in der Mitte des Oberschenkels am 15. April 1921 notwendig macht. Im Anschluß an die Amputation Belastungsversuch.

Belastungsversuch: Der amputierte Fuß gibt bei kräftiger Belastung wenig nach (s. Abdruck und Umrißzeichnung *V a*). Der Unterschenkel ist 5 cm oberhalb der Knöchellinie abgesetzt. Die Gewichte werden in der üblichen Weise aufgelegt. Nach 12 Stunden deutliche Abflachung. Nach 24 Stunden ist das Fußgewölbe vollkommen eingesunken und berührt die Unterstützungsfläche (s. Abdruck *V b*). Die Sektion ergibt eine verhältnismäßig schwach entwickelte Sohlenmuskulatur mit geringer Bänderdehnung an der plantaren Seite. Ein auffallender Unterschied ist besonders beim Vergleich mit dem Versuch IV erkennbar.

Versuch VI: Mann, 55 Jahre. Seit 2 Jahren linksseitiger Fungus genus, der sich in letzter Zeit verschlimmert hat und seit 12 Wochen vollkommene Bettruhe bedingt. Amputation am 11. Juli 1921 in der Mitte des Oberschenkels. Der Abdruck des linken Fußes vor der Belastung zeigt ein gut erhaltenes Gewölbe, das auch bei stärkerer momentaner Belastung nicht einsinkt (*VI a*). 1 Stunde nach der Amputation wird der Fuß mit 55 Pfund in der üblichen Weise belastet. Zunächst bleibt das Gewölbe gut erhalten. Nach 8 Stunden ist eine wesentliche Abflachung eingetreten. Nach 24 Stunden berührt das Gewölbe die Unterstützungsfläche. Nach 32 Stunden wird der Versuch abgebrochen, nachdem in den letzten 8 Stunden keinerlei Fortschritte gemacht worden sind. Abdruck und Fußumrißzeichnung zeigen beim Vergleich mit dem Fußabdruck vor der Belastung die deutliche Abduktion des Vorfußes und die Ausfüllung des Gewölbes (*VI b*). Sektion: Die Verbindung des Navikulare mit dem Talus ist auffallend straff. Die Gelenkkapseln mit den plantaren Bändern der Fußwurzelgelenke erscheinen deutlich gedehnt.

Zusammenfassend können wir aus unseren Versuchen folgende Schlüsse ziehen: Die Abflachung des Fußgewölbes ist am frisch amputierten Fuß im Durchschnitt mit Gewichten von 40—70 Pfund innerhalb weniger Stunden möglich.

Von vornherein ausgeschaltet ist bei den Versuchen die Einwirkung der Muskulatur. Als Stütze für die Last können also nur wirken: Knochen und Bänder. Aus den Sektionen ergibt sich, daß bei der Dauerbelastung zunächst die Bänder versagen. Eine Kompression des Knochens ist nie nachgewiesen.

Man könnte gegen diese Experimente einwenden, daß sie am toten Material angestellt sind. Wir wissen aber, daß Sehnen und Bänder nach dem Tode eine außerordentlich hohe Widerstandsfähigkeit behalten und in den ersten 24 Stunden wohl kaum Veränderungen erleiden, die ihre Tragfähigkeit in erheblichem Grade beeinflussen. Um aber diesem Einwand Rechnung zu tragen, habe ich eine Reihe von Versuchen mit dem geringen Gewicht von 40 Pfund angestellt, obgleich ich mir wohl bewußt war, daß der Fuß im Durchschnitt während des Stehens mindestens die Hälfte des Körpergewichtes, also etwa 60 Pfund, tragen muß und beim Gehen gezwungen ist, das ganze Körpergewicht nach vorn zu schnellen, ein Gewicht, das von Fischer bei einem 58,7 kg schweren Manne auf 140 Pfund berechnet worden ist.

Durch den Ausfall der Muskulatur sind die Bänder gezwungen, die ganze Körperlast auf sich zu nehmen, und geben bei längerer Einwirkung dieser Last allmählich nach. Der Ausfall der Muskulatur ist aber nicht das Ausschlaggebende. Vielmehr ist das Ergebnis unserer Versuche durch die rein mechanische Anordnung, durch die Dauerbelastung bedingt. Auch bei erhaltener Muskulatur würde das Fußskelett eingesunken sein, da gerade sie des Erholungsfaktors zwischen den einzelnen Phasen der Beanspruchung weit mehr bedarf als die Bänder. Unter diesem Gesichtspunkt bestände eine gewisse Berechtigung, die Bänder als die hauptsächlichsten Träger der Körperlast anzusehen. Vor einer Überanstrengung, bzw. Überdehnung schützen die Muskeln als Regulatoren, den Grundstock stellen naturgemäß die Knochen dar, deren Umwandlung erst einsetzen kann, wenn Muskeln und Bänder längere Zeit „ermüdet" sind.

Die Tatsache, daß die Bändermassen des Fußes bei einer verhältnismäßig geringen Dauerbelastung in kurzer Zeit nachgeben, weist auf die große Gefahr hin, der jeder Fuß bei längerem Stehen auch mit erhaltener Muskulatur ausgesetzt ist. Notwendig ist eine zweckentsprechende Entlastung durch ein „bewußtes Stehen", das immer wieder das Fußgewölbe dadurch zu schonen sucht, daß das Körpergewicht von einem Fuß auf den anderen gelegt wird und durch Seitwärts- oder Nachvornneigen andere Stellen des Gewölbes belastet. In den Berufen, bei denen die Gefahr der Überlastung besonders groß ist, werden wir um eine prophylaktische Einlage nicht herumkommen.

Literatur.

Beely, Zur Mechanik des Stehens. Arch. f. klin. Chir. 1882, Bd. 27, S. 457. — Cramer, Der Plattfuß. Deutsche Orthopädie 1925, Bd. 6. — Demmer, Romich, Rotter, Über die Mechanik des Normal- und des Plattfußes und eine neue Mechanotherapie des letzteren. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop. 1919, Bd. 11, S. 182. — Dönitz,

Die Mechanik der Fußwurzeln. In.-Diss. Berlin 1903. — Golebiewski, Studien über die Ausdehnungsfähigkeit des menschlichen Fußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1894, Bd. 3, S. 244. — Hofmann, Zur Anatomie und Mechanik des Platt- und Hackenfußes. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1903, Bd. 68, S. 347. — Knauer, Ursachen und Folgen des aufrechten Ganges des Menschen. Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgeschichte 1914, Bd. 22, S. 1. — Lorenz, Die Lehre vom erworbenen Plattfuß. Enke, Stuttgart 1883. — Milo, Gerhard, Der Mechanismus des Plattfußprozesses, der Spreizfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1910, Bd. 26, S. 356. — Peltesohn, Untersuchungen über die Einwirkung der Belastung auf den Hackenfuß mittels Röntgenverfahrens. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1916, Bd. 36, S. 98. — Ramser, Der statische Plattfuß, dessen Ätiologie, Messung, Mechanismus und Therapie. Arch. f. orthop. u. Unfallchir. 1916, Bd. 14, S. 290. — Romich, Über statische und dynamische Beindeformitäten. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1920, Bd. 40, S. 230. — Volmer, Über die Wölbung des Fußes in belastetem und unbelastetem Zustande. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1921, Bd. 41, S. 255.

V.

Aus der chirurgisch-orthopädischen Privatklinik Dr. C. Deutschländer in Hamburg.

Über multiple kartilaginäre Exostosen.

Kasuistische Mitteilung von Dr. Ingolf Bückmann.

Mit 8 Abbildungen.

Da die Literatur sowohl wie die Zahl der beschriebenen Fälle noch nicht allzu groß ist, soll hier kurz über einen Fall von multiplen kartilaginären Exostosen berichtet werden, der gewisse klinische Besonderheiten und röntgenologische Atypien zeigt.

Zunächst wird die Krankengeschichte wiedergegeben:

Anita H., 12 Jahre alt, Arbeiterstochter, kommt am 30. August 1924 in die Sprechstunde wegen Schmerzen im linken Hüft- und Kniegelenk; die Mutter gibt folgende Vorgeschichte an[1]).

Sie selbst und ihr Mann seien immer gesund gewesen. Sechs lebende Kinder, eine Totgeburt, zwei Aborte, die Patientin sei das jüngste — neunte — Kind. Ein Bruder sei 12jährig an Gelenkrheumatismus gestorben. Eine 18jährige Schwester, Kontoristin, leidet an beginnender Buckelbildung. Sonst keine Familienanamnese. Bei der Patientin seien zuerst im 3. Lebensjahre Knochenauftreibungen am linken Handgelenk aufgetreten, dann an Rippen, Fingern, Rücken (dort im 10. und 11. Lebensjahre) usw. Keine Masern, keine Diphtherie, kein Scharlach; nur Grippe habe sie gehabt.

146 cm groß; normaler Ernährungszustand. Rechtes Handgelenk, linkes Knie- und Hüftgelenk bei aktiver und passiver Bewegung schmerzhaft. Herz und Puls ohne Befund. Schilddrüse sehr klein, nicht zu palpieren. Das Haar zeigt das typische Rotblond der Exostotiker[2]).

[1]) Vorgestellt in der Sitzung vom 2. Dez. 1924 im Ärztl. Verein in Hamburg.
[2]) Ritter [14].

Mutter und Tochter nicht sehr intelligent, an der unteren Grenze der Norm[1]); in der Schule wird auf Patientin viel Rücksicht genommen. Genua valga, besonders rechts; stark ausgeprägte Knickfüße (Abb. 1). Beide Handgelenke zeigen eine ausgesprochene ulnare Abduktion (Abb. 2), wobei besonders der ulnare Griffelfortsatz stark vorspringt. Am Rücken ist in der Gegend des IV. bis VII. Brustwirbels, namentlich beim Rumpfvorbeugen, eine kleine apfelgroße rundliche Knochenvorwölbung deutlich sicht- und fühlbar (Abb. 3).

Abb. 1.



Abb. 2.



Verteilung der Exostosen ziemlich symmetrisch auf beide Körperhälften, besonders an den Extremitäten. Kopf und Halswirbelsäule frei. Bei Inspektion und Palpation sind zurzeit klinisch 37 Exostosen nachzuweisen und zwar an folgenden Stellen (röntgenologisch sind naturgemäß noch mehr vorhanden):

1. rechte Fibula, distales Ende,
2. rechte Tibia, distales Ende,
3. linke Tibia, distales Ende,
4. linke Tibia, oberes Drittel,
5. rechte Tibia, proximales Ende,
6. linke Tibia, proximales Ende,
7. linke Fibula, proximales Ende,
8. und 9. an den Femurkondylen beiderseits,
10. am linken oberen Schambeinast,
11. und 12. an den oberen Enden der beiden Ileosakralgelenke,
13. bis 16. an den Knorpelknochengrenzen der VII. bis XI. linken Rippe,

[1]) Mettenleiter [11].

17. am IV. bis VII. Dorsalwirbel (Dornfortsätze),
18. am rechten inneren Angulus scapulae,
19. am linken inneren Angulus scapulae,
20. am rechten Akromion,
21. und 22. lateral und medial am oberen Drittel des rechten Humerus,
23. am rechten Humerus, distales Ende,
24. am rechten Radius, distales Ende,
25. an der rechten Ulna, distales Ende,
26. und 27. an der rechten Hand, dritte und vierte Mittelphalanx,
28. am linken Processus coracoideus,
29. am linken Humeruskopf,
30. am linken Humerus, distales Ende,
31. an der linken Ulna, proximales Ende,
32. an der linken Ulna, distales Ende,
33. am linken Radius, distales Ende,
34. am linken Metakarpale I, distales Ende,
35. bis 37. an der Mittelphalanx, zweite bis vierte, linke Hand.

Die folgenden Knochenmaße[1]) sind mit dem Bandmaß am lebenden Körper genommen; die Messung läßt deutlich eine stärkere Wachstumsverkürzung der rechtsseitigen Extremitäten erkennen[2]).

	rechts	links
1. Klavikula	12 cm	12 cm
2. Humerus, Tuberculum majus bis Epicondylus lateralis	26 „	29 „
3. Radius, Capitulum bis Processus styloides	18 „	18 „
4. Ulna (Olekranon bis Gelenkspalt)	16,5 „	16,5 „
5. Skapula, vertebraler Rand	14 „	14,5 „
axillarer Rand (Tuberositas infraglenoidalis bis Angulus infer.)	10 „	11,5 „
6. Femur (Trochanter major bis Epicondylus lateralis)	36 „	38 „
7. Tibia (medialer Kniegelenkspalt bis Malleolus medialis)	34 „	34 „
8. Fibula (Capitulum bis Malleolus lateralis)	30 „	30 „

Die Verkürzung liegt hiernach in der Hauptsache in Humerus und Femur, doch ist auch an der Skapula und — im Röntgenbild — am Darmbein deutlich ein Zurückbleiben im Wachstum erkennbar[3]). Infolge der halbseitigen Wachstumsstörung besteht eine rechtskonvexe statische Lumbalskoliose, die aber noch völlig ausgleichbar ist.

Über den Röntgenbefund ist Nachstehendes zu sagen: Die Tumoren sitzen regelmäßig am Schaft der Knochen, und zwar in unmittelbarer Nähe der Wachstumszonen, jedoch nie an den Epiphysen selbst[4]); sie zeigen die gleiche Struktur wie der anliegende diaphysäre Knochen. Die Kortikalis ist nirgends verändert, überzieht die Exostosen in gleicher Weise wie den normalen Knochen und geht ohne Kontinuitätstrennung in die Kortikalis der Exostosen über. Das Periost zeigt keine Veränderungen und verhält sich an den Tumoren nicht anders als an den Diaphysen. Die den Epiphysenlinien direkt anliegenden

[1]) Vgl. Bessel-Hagen [2].
[2]) Mettenleiter [11].
[3]) Vgl. Röntgenbild.
[4]) Vgl. Edington [4].

Exostosen sind teilweise nur schattenhaft, angedeutet — ein Zeichen, daß hier die Ossifikation noch nicht beendigt ist —, die ferner liegenden sind scharf konturiert.

Die Exostosen der rechten Seite, besonders am Humerus und Femur sind auch röntgenologisch größer und zahlreicher; mit dieser Erscheinung geht die stärkere Wachstumsstörung konform[1]).

Spezielle Befunde (vgl. Röntgenbilder):

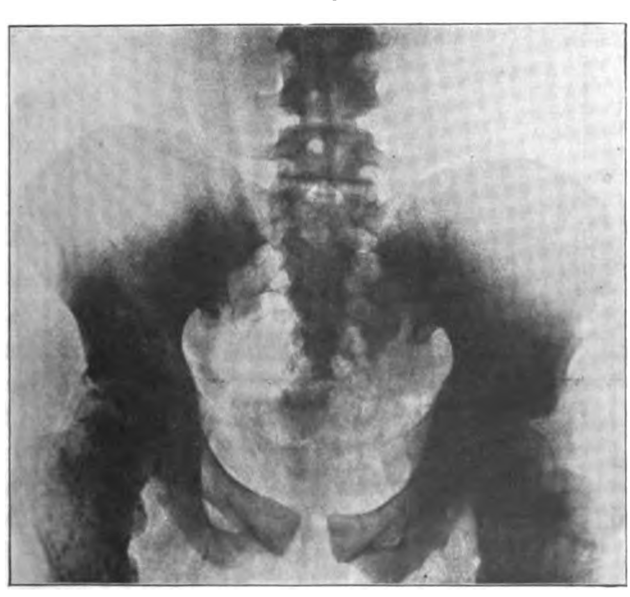
Abb. 3.



1. Becken und Hüftgelenke (Abb. 4).

Die gesamten Beckenknochen zeigen zackigrauhe Umrisse; indessen erscheinen Lendenwirbelsäule und Kreuzbein normal; die Symphyse klafft etwa 5 cm weit, doch liegt der größere Teil dieser offenen Spannung rechts von der Mittellinie und weist damit auf eine Wachstumsverkürzung des rechten Os pubis hin. Rechte Darmbeinschaufel deutlich kleiner als die linke. An den Stellen der Epiphysenlinien: Cristae, Spinae, Ileosakralgelenke, Pfannen,

Abb. 4.



Schenkelhälse, Trochanter major und minor, besonders starke Aufrauhungen und kleinere Exostosen. In den Schenkelhälsen ist die Spongiosa wabig auf-

[1]) Bessel-Hagen [2]; Sanvenero [15].

gehellt; der Kompaktasporn des Schenkelhalses („Calcar femoris“ Merkel[1]) fehlt. Die Oberschenkelknochen erinnern in ihrem Bilde an das der Chondrodystrophie, die Knorpelknochengrenzen sind unregelmäßig; stellenweise werden die Epiphysen becherförmig vom Periostknochen umgriffen[2]), während der für Chondrodystrophie typische, in die Epiphysenlinie einwuchernde Perioststreifen fehlt.

2. Kniegelenke (Abb. 5).

An Femur und Tibia sind die Epiphysenlinien scharf konturiert, an der Fibula verwaschen. Die Epiphysen selbst sind exostosenfrei. Die distalwärts gerichtete normale Einsattelung[3]) der Epiphysenlinie der Tibia fehlt, sie ist

Abb. 5.



besonders an der medialen Seite sehr stark herabgezogen, was man kaum auf die in der Nähe befindlichen Exostosen beziehen kann, denn diese sind in Sanveneros Fall 1 noch viel stärker und doch läuft dort die Wachstumslinie gerade[4]). Die Knochenstruktur der den Epiphysenlinien benachbarten Gebiete zeigt sowohl an der Tibia als auch an der Fibula eine eigenartige, wabige Aufhellung, die sich in einer zackigen scharfen Grenzlinie von der Knochenstruktur des weiter distal gelegenen Diaphysenknochens deutlich abhebt. Die an Femur und Tibia reichlich verhandenen Exostosen sitzen übri-

[1]) Bigelow [3]; Merkel [10].
[2]) Frangenheim [5].
[3]) Merkel [10].
[4]) Sanvenero [15].

gens dem Knochen nicht breitbasig[1]) auf, wie Naegeli angibt, sondern sind durchaus tropfenförmig; allerdings entsprechen sie nicht der klinisch palpablen Größe, da die Ossifikation noch nicht vollendet ist. Das Capitulum fibulae ist medianwärts verschoben, der Gelenkspalt selbst ist frei.

3. Fußgelenke (Abb. 6).

Die Gelenklinie des oberen Sprunggelenks nimmt einen ganz unregelmäßig geknickten Verlauf. Die Wachstumszonen der Tibia und Fibula sind unregelmäßig geschweift und stellenweise doppelt konturiert. Die Epiphysenlinie der Fibula steht beträchtlich höher als normal, was auf eine Wachstums-

Abb. 6.



verkürzung der Fibula zurückzuführen ist. Im rechten Talokruralgelenk steht der Talus etwa in einem Winkel von 25° zur Horizontalebene geneigt und preßt sich mit seiner fibularen Kante gewissermaßen wie ein Keil zwischen Schien- und Wadenbein. Der Gelenkkörper des Schienbeins ist an dieser Stelle stark verschmächtigt. Dicht proximal über der Epiphysenlinie der Fibula finden sich an der lateralen Seite in der Entwicklung begriffene Exostosen, während bereits stärker ausgebildete Exostosen der medialen Seite der Fibula und der lateralen Seite der Tibia aufsitzen. Die Malleolengabel ist klaffend und schmiegt sich den Talusflächen in keiner Weise mehr an.

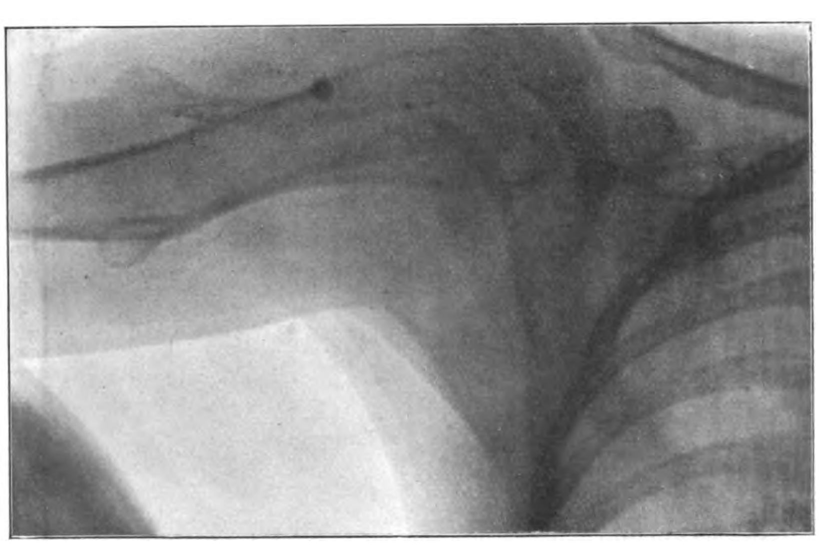
[1]) Naegeli [22].



4. Schulter- und Ellbogengelenke (Abb. 7)

verhalten sich ähnlich. Auch hier bestehen die gleichen Unregelmäßigkeiten der Epiphysenzone, wie sie bereits an den anderen Gelenken geschildert worden sind, und lassen in der Nähe der Gelenke ebenfalls auch eine verwaschene Aufhellung der Knochenstruktur erkennen. An der Humerusdiaphyse finden sich bereits ziemlich beträchtlich von der oberen Epiphysen-


Abb. 7.



linie entfernt zwei distalwärts gerichtete Knochenauswüchse, von denen der untere stumpf, der obere in einem spitzen Stachel endet.

5. Handgelenke (Abb. 8).

Die schattenhafte Struktur der Karpalia zeigt besonders gut die Größe der Wachstumsstörung, unter der die Patientin leidet; sämtliche Handwurzelknochen, besonders die proximale Reihe, sind stark verkümmert und deformiert, das Pisiforme ist nur bei ganz genauer Betrachtung als schwacher Schatten erkennbar; normalerweise sollen im 12. Lebensjahre die Handwurzelknochen schon sehr gut entwickelt sein. Bei einem 8jährigen Mädchen, das an Exostosen litt und von Sanvenero beobachtet wurde, waren bereits sämtliche Handwurzelknochen vollzählig vorhanden[1]). Die Radiusepiphyse ist ulnarwärts verschoben, die Wachstumszone gleicht einem Rollgelenk. Die Ulnaepiphyse ist radialwärts abgewichen, der Processus styloides fehlt. Es besteht hier eine ziemlich erhebliche Wachstumsverkürzung der Ulna. Die Hand steht nach der ulnaren Seite hin subluxiert. Auffällig sind im

[1]) Bis auf das Pisiforme, das erst jenseits des 10. Jahres beobachtet wird (Merkel).

Röntgenbilde nicht so sehr die vorhandenen Exostosen, als die deutliche Durchbrechung der Kortikalis im distalen Drittel der Ulna, sowie die Aufhellung der Spongiosa an dieser Stelle, ein Befund, den man bei malignen Tumoren wohl findet, der aber bei der Exostomatose ungewöhnlich ist.

In diesem Zusammenhange taucht naturgemäß wiederum die Frage nach der Genese der kartilaginären Exostosen auf. Es sind solche Tumoren im

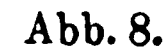


Abb. 8.



Gefolge von Typhus[1]), der chirurgische Komplikationen aufwies, beschrieben worden, sogar multipel auftretend; es ist bekannt, daß chronische Infektionen von verringerter Virulenz, welche das Periost treffen, zu Veränderung der Knochenstruktur und damit auch beim wachsenden Organismus zu Exostosen führen können, z. B. bei ausheilenden Knochentuberkulosen; auch bei Lepra[2]) sind derartige Exostosen beschrieben worden; Phosphor- und Arsenvergiftungen, Syphilis und Störungen der innersekretorischen Drüsentätigkeit

[1]) Latour [23].
[2]) Sanvenero [15].

(Thyreoidea[1]), Hypophyse) hat man herangezogen. Die Menge der vertretenen Ansichten zeigt, daß keine von ihnen völlig zutrifft.

Zwei Tatsachen scheinen mir aber doch festgelegt werden zu können. Einmal, daß die Exostomatose eine Krankheitsform sui generis ist, und zwar eine Allgemeinerkrankung, die durch verschiedene Anlässe hervorgerufen werden kann. Die Möglichkeit dieser Erkrankung liegt latent im wachsenden Organismus, ähnlich wie die Tetanie (Epithelkörper), die Cachexia strumipriva (Thyreoidea), der Morbus „Addison“ (Nebenniere); dabei braucht aber durchaus keine Störung der innersekretorischen Drüsentätigkeit im Spiele zu sein. Da die Wachstumsstörungen meist auf einer Seite stärker zu sein pflegen, so muß man auch vielleicht mit einer Beeinflussung durch das Zentralnervensystem rechnen.

Zweitens müssen aber auch Keimschädigungen bei dieser Krankheit eine gewisse Rolle spielen, da sie vielfach, wenn auch nicht immer, vererbt wird und bereits eine Reihe von Stammbäumen von Exostotikerfamilien bekannt sind. Leider konnten in dem beschriebenen Falle nach dieser Richtung hin keine näheren Feststellungen gemacht werden, da eine Untersuchung der in Frage kommenden Familienmitglieder bisher nicht möglich war und aus den Angaben der Mutter keine Schlußfolgerungen gezogen werden konnten.

Kurz zusammengefaßt handelt es sich in dem vorliegenden Falle um einen Fall von multipler kartilaginärer Exostosenbildung („Stachelwuchs“), der besonders durch die halbseitige Bevorzugung der einen Körperhälfte charakterisiert ist und der stellenweise mit einer Veränderung der Knochenstruktur vergesellschaftet war, die dem chondrodystrophischen Typus ähnelte. Eine prämature Verknöcherung der Epiphysenlinie, wie sie von Hoffa beschrieben worden ist, ließ sich nicht feststellen; im Gegenteil ließ sich an allen Wachstumszonen eine starke Verzögerung der Ossifikationsvorgänge nachweisen, was zu einer Reihe von Deformitäten, wie Manus valga, Genu valgum und Sprunggelenksdeformität geführt hatte.

Literatur.

1. Alipow, G. W., Now. Chirurgitschesk. Arch. 1924, 4, Heft 2, S. 260. — 2. Bessel-Hagen, Fritz, v. Langenbecks Arch. 1891, 41, und XIV. Kongreß d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir., 12. April 1890 in Berlin. — 3. Bigelow, Boston med. and surg. Journ. 1875, S. 1 und 28. — 4. Edington, G. H., Glasgow med. Journ. 1923, 99, Nr. 5, S. 273. — 5. Frangenheim, Paul, Ergebn. d. Chir. u. Orthop. 4, S. 90. — 6. Mau, C., Zeitschr. f. orthop. Chir. 1924, 44, Heft 3, S. 383. — 7. Hoennicke, Sammlung zwangloser Abhandlungen a. d. Geb. d. Nerven- u. Geisteskrankh. Halle 1905 und Deutsche med. Wochenschr. 1907. — 8. Kaufmann, Zieglers Beitr. 13. — 9. Geyer, F., Diss. Kiel 1903. — 10. Merkel, Friedr., Arch. f. pathol. Anat. 1874, 59, S. 237, und Anatomie des Menschen Bd. 2. Wiesbaden 1913; ferner Handb. d. topogr. Anat. Bd. 3. Braunschweig 1917. — 11. Mettenleiter, M., Deutsche Zeitschr.

[1]) Ritter [14]; Hoennicke [7].



f. Chir. 1922, 169, Heft 3/4, S. 153. — 12. Pannenborg, J., Diss. Greifswald 1908. — 13. Pels Leusden, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1907, 80. — 14. Ritter, C., Med. Klinik 1908, Heft 13. — 15. Sanvenero, Francesco, Chirurg. d. organ. di movim. 1922, 6, Heft 2, S. 165. — 16. Snure, Henry, California and Western med. Journ. 1924, Nr. 6, S. 276. — 17. Tilmann, Verh. Med. Verein Greifswald 23. Juli 1898. — 18. Wurmb, A., Diss. Greifswald 1903. — 19. Riedinger, J., in Langes Lehrb. d. Orthop. Jena 1914. — 20. Gocht, Hermann, in Hoffas Lehrb. d. orthop. Chir., 6. Aufl. Bd. 1. Stuttgart 1920. — 21. Herxheimer-Schmaus, Grundriß d. pathol. Anat. Wiesbaden 1919. — 22. Naegeli, Th., Chir. Röntgendiagn. Bonn 1923. — 23. Latour, These, Lyon 1900 (zit. nach Sanvenero).

VI.

Spontanheilung der angeborenen Hüftluxation.

(Bemerkungen zu dem Aufsatz von Dr. E. Jungmann.)

Von Prof. Dr. **H. Krukenberg**, Elberfeld.

Mit 11 Abbildungen.

In seinem Aufsatz über Spontanheilung der angeborenen Hüftluxation (Zeitschr. f. orthop. Chir. 46, 2) gibt Jungmann eine Zusammenstellung der Literatur über die bis jetzt bekannten Fälle von Spontanheilung der angeborenen Hüftluxation. Jungmann hat hier im ganzen 24 Fälle zusammengestellt und kommt danach zu dem Schluß, daß, gemessen an dem sonstigen Riesenmaterial der Luxationsliteratur, verhältnismäßig nur wenig mitgeteilte Beobachtungen von Spontanheilung existieren, und daß das möglicherweise Eintreten der Selbstheilung unser therapeutisches Handeln nicht beeinflussen kann.

Wenn nun auch die Zahl der publizierten Fälle eine sehr geringe ist, so glaube ich doch, daß die Fälle von Spontanheilung weit häufiger sind, als im allgemeinen angenommen wird. Konnte ich doch schon im Jahre 1912 in der Vereinigung Rheinisch-westfälischer Chirurgen in Düsseldorf gleichzeitig 3 Fälle von Spontanheilung von angeborener Hüftgelenksluxation vorführen, welche ich in der Periode der Ausheilung klinisch und röntgenologisch beobachtet hatte. Wenn solche Fälle so selten veröffentlicht werden, so liegt das meines Erachtens daran, daß die Fälle, sobald sie röntgenologisch festgestellt sind, operativ behandelt werden, auch wenn Aussicht auf Spontanheilung besteht. Wenn wir aber Grund zu der Annahme haben, daß eine Hüftluxation unter geeigneten sonstigen Maßnahmen spontan ausheilen kann, so haben wir ein operatives Verfahren als überflüssig zu verwerfen. Aus diesem Grunde möchte ich die Krankengeschichten jener 3 Fälle noch nachträglich unter Beifügung der Konturzeichnungen der Röntgenbilder und der von mir getroffenen Maßnahmen veröffentlichen.

I. Eva T., 30. Juli 1910, $1^3/_4$ Jahr. Seitliches Einknicken beim Gehen, Trendelenburg positiv. Röntgenaufnahme (Abb. 1) zeigt, daß der linke Schenkelkopf kleiner ist als der rechte, außerhalb der Pfanne, etwa $1^1/_2$ cm vom Pfannengrund entfernt und um 1 cm höher als der rechte steht. Jedoch überragt der Kopf den oberen Pfannenrand nicht. Das Pfannendach ist stark abgeflacht und zeigt unregelmäßige Konturen, das ganze linke

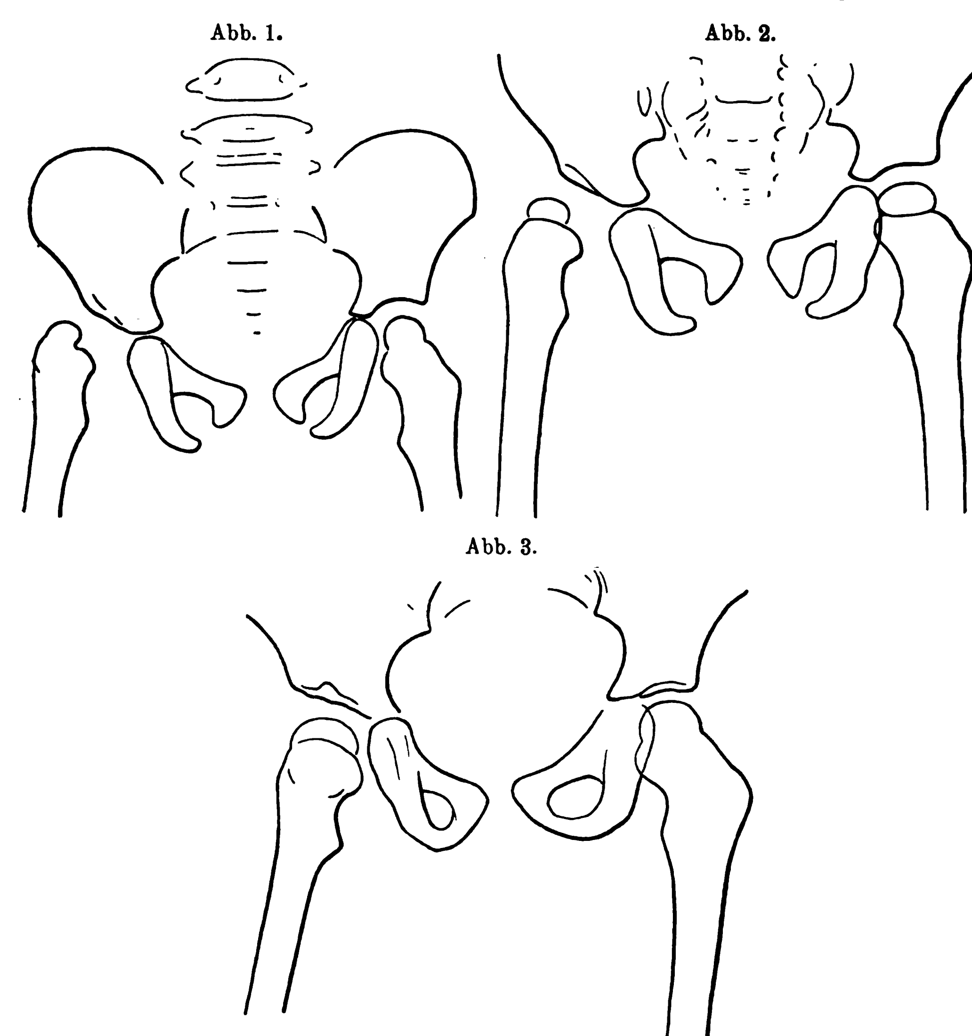


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.

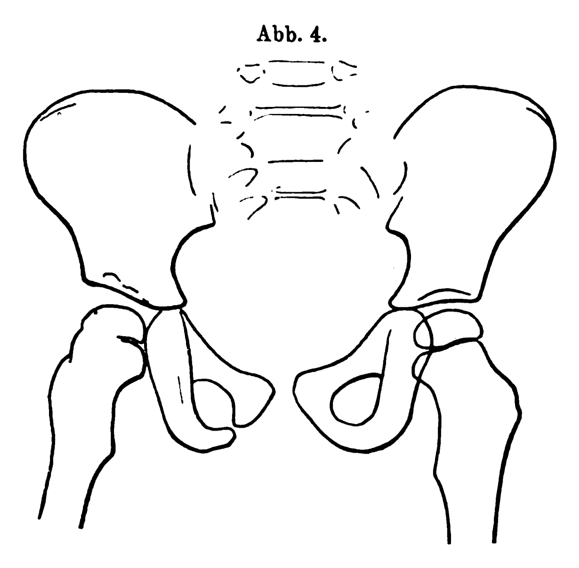
Femur ist schwächer als rechts. Anteversion des Schenkelhalses beiderseits. Th.: Verordnung einer hohen Sohle von $3^1/_2$ cm hinten, $2^1/_2$ cm vorn für den gesunden Fuß.

3. Dezember 1910. Gang etwas gebessert, Trendelenburg nicht mehr deutlich positiv, aber noch kein Erheben der gesunden Beckenseite. Röntgenbild (Abb. 2) zeigt Kopf etwas näher an den Pfannengrund herangerückt, schärfer abgegrenztes Pfannendach. Th.: Sohlenerhöhung rechts auf $4^1/_2$ cm vermehrt, Abduktionsübungen.

27. April 1911. Vielleicht geringe Erhebung der Beckenhälfte bei Stehen auf dem linken Bein. Meßbare Verkürzung des linken Beins um $^1/_2$—$^3/_4$ cm.

27. Oktober 1911. Trendelenburg negativ, Erhebung der rechten Beckenhälfte noch nicht so ergiebig wie links. Kopf steht nach dem Röntgenbild (Abb. 3) vollständig in der noch irregulären und flachen Pfanne, starke Anteversion des Schenkelhalses. Sohlenerhöhung rechts wird reduziert auf $2^1/_2$ cm hinten und $1^1/_2$ cm vorn.

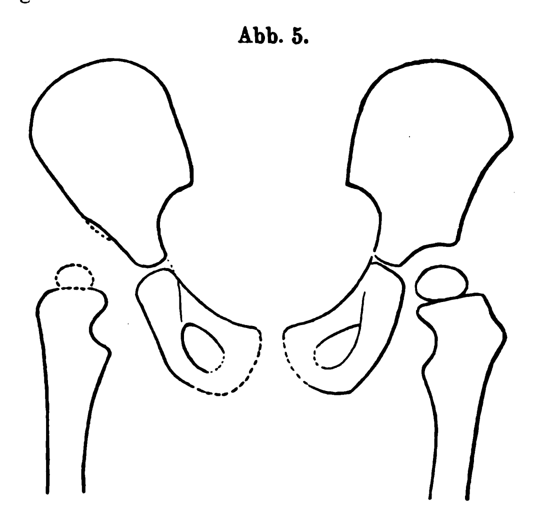
Abb. 4.



6. Juli 1912. Klinisch vollständig normale Verhältnisse, Kopf steht im Pfannengrund, Pfannendach nahezu vollständig normal (Abb. 4). Anteversion des Schenkelhalses links noch bestehend, rechts fast vollständig ausgeglichen.

Dezember 1912 gestorben an interkurrenter Krankheit.

Abb. 5.



II. Marg. Z., 12. September 1911, $1^3/_4$ Jahr, seit 2 Monaten gehend. Schaukelnder Gang mit Einknicken nach links. Anderweitig zur Operation geraten. Röntgenaufnahme (Abb. 5): Linker Schenkelkopf kleiner und kalkarmer als rechts, steht außerhalb der Pfanne, überragt aber das Pfannendach nicht (etwa 3 mm höher als rechts). Pfannendach

stark abgeflacht, ohne obere Grenze, Anteversion des Schenkelhalses beiderseits, links stärker als rechts, Trendelenburg nicht deutlich. Th.: Sohlenerhöhung rechts um 4 cm.

1. März 1912. Gang fast vollständig normal, Trendelenburg negativ, Kopf tiefer in die Pfanne getreten, aber noch kleiner als rechts. Bildung des Pfannendachs (Abb. 6).

24. Juni 1912. Gang vollständig normal, Röntgenaufnahme (Abb. 7) Pfannendach noch abgeflacht.

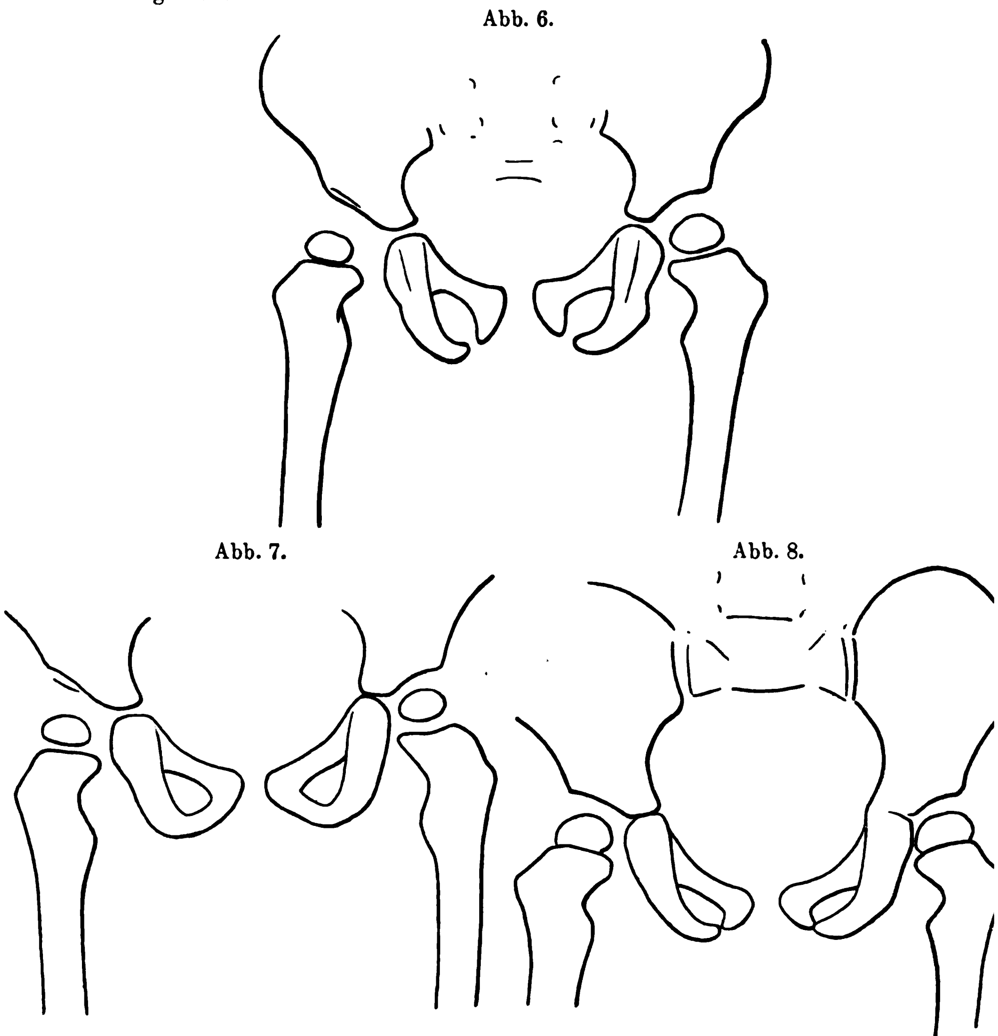


Abb. 6.

Abb. 7.

Abb. 8.

26. September 1912. Röntgenologisch nahezu normale Verhältnisse (Abb. 8); allmähliches Weglassen der Sohlenerhöhung.

2. Dezember 1912. Gang bei Schritt und Trab vollständig gleichmäßig, bei Galoppieren zeitweise noch leichtes Einknicken bemerkbar.

III. Marie H., 10. Februar 1912, 9 Monate. Schon mit 6 Monaten beim Stehen Vorspringen der linken Hüfte und angeblich Verkürzung des linken Beinchens bemerkt. Korpulentes rachitisches Kind. Linkes Bein vielleicht um $^1/_2$ cm verkürzt. Röntgenaufnahme (Abb. 9) (Prof. Joachimsthal vom 19. September 1911) zeigt Abflachung

der Pfanne beiderseits, links stärker als rechts. Linke obere Pfannendachgrenze nicht zu erkennen, Anteversion des Schenkelhalses beiderseits. Linker Oberschenkel schwächer als rechts. Linker Schenkelkopf steht $^1/_2$ cm höher als rechts, deshalb von Joachimsthal unblutige Einrenkung geraten. Th.: Sohlenerhöhung rechts, $2^1/_2$ cm hinten, $1^1/_2$ cm vorn.

4. Mai 1912. Befund im wesentlichen unverändert.

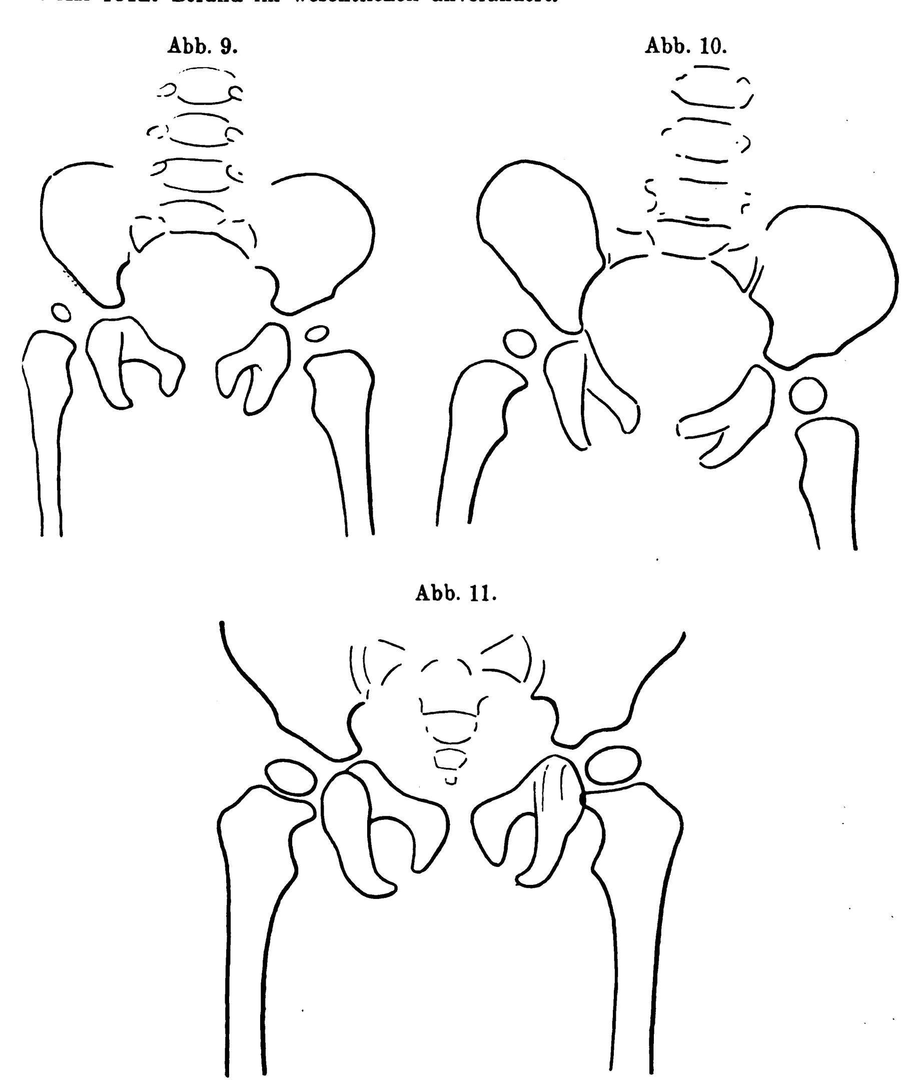


Abb. 9. Abb. 10.

Abb. 11.

6. Oktober 1912. Röntgenaufnahme (Abb. 10). Nahezu normaler Befund, nur Pfannendach noch flacher als rechts. Gang bei allgemeiner Rachitis noch ängstlich, seitlich einknickend, Trendelenburg noch angedeutet.

4. März 1913. Gang vollständig normal, Beckenerhebung bei Stehen auf dem rechten Bein noch etwas geringer als rechts, Röntgenaufnahme (Abb. 11) ergibt vollständig normale Verhältnisse.

Die Fälle unterscheiden sich von den sonst publizierten dadurch, daß von einem operativen Eingriff, trotzdem die Diagnose gestellt war, abgesehen wurde. Ich war mir der Gefahr eines abwartenden Verhaltens bei bestehender Luxation wohl bewußt, sagt doch noch L o r e n z in seinem 1920 erschienenen Werke über die sogenannte angeborene Hüftverrenkung S. 143: „Selbstverständlich wird niemand so sanguinisch sein, sich auf eine Spontanheilung zu verlassen." Indessen war bei näherer Betrachtung der Röntgenbilder zu erkennen, daß bei allen Fällen keine vollständige Luxation, sondern nur eine Hypoplasie des Pfannendachs kombiniert mit Subluxation des Schenkelkopfes vorlag. Es war also die Luxation noch keine vollständige. Nach unseren heutigen Anschauungen über die Entstehung der Luxation müssen wir aber annehmen, daß sich im allgemeinen die anfänglich bestehende Subluxation, sich selbst überlassen, allmählich unter dem Einfluß der Körperlast zu einer vollständigen Luxation entwickelt, wie es von H e u s n e r, L o r e n z u. a. beobachtet ist. Bei dieser Umwandlung der unvollständigen in die vollständige Luxation spielt neben der Körperschwere noch ein zweites Moment eine Rolle, das ist die Adduktionskontraktur, die wir als ein wichtiges Frühsymptom der beginnenden Luxation kennen. Durch diese Stellung wird die Oberschenkelachse parallel dem flachen Pfannendache gestellt und damit die Disposition zu einem tangentialen Ausgleiten über den Pfannenrand erhöht. Dagegen muß durch eine Abduktionsstellung der Kopf mehr oder weniger senkrecht gegen den Pfannengrund gestellt werden und Neigung haben, sich in den Pfannengrund einzubohren. Wir benutzen ja diese Stellung allgemein zur Retention des eingerenkten Kopfes. Wenn nun der Kopf noch nicht vollständig über den Pfannenrand hinweggeglitten ist, so wird er sich bei vermehrter Abduktion ohne weiteres in den Pfannengrund vertiefen. Durch die Adduktionsstellung wird dagegen die Umwandlung der unvollständigen in die vollständige Luxation befördert. So erklären sich in einfacher Weise die Fälle, in welchen während der Nachbehandlung einer eingerenkten einseitigen Luxation sich auf der anderen gesunden Seite eine Luxation ausbildete. Die Abduktionsstellung ist dagegen bei Behandlung der vollständigen Luxation ein wesentlicher Faktor zur Retention und genügt bei unvollständiger Luxation zur Herbeiführung der Heilung, wie meine Fälle zeigen. Sie betrafen nur Kinder unter vollendetem zweiten Lebensjahr, bei welchen die Luxation keine vollständige war, der Kopf noch nicht vollständig oberhalb der Pfanne stand. Zur Herbeiführung der Abduktion brauchen wir nicht die Nachteile eines festen Verbandes in den Kauf zu nehmen. Es genügt, wenn wir für das gesunde Bein eine starke Sohlenerhöhung verordnen und dadurch das gesunde Bein bei der Belastung in Adduktion, das kranke in Abduktion stellen. Ein solches exspektatives Verfahren eignet sich natürlich nur für Fälle mit einseitiger Luxation. Betrachte ich nun die von J u n g m a n n zitierten Fälle, so betreffen diese zum größten Teile Kinder unter dem ersten Lebensjahr. Die Röntgenbilder ergeben meist zweifel-

los unvollständige einseitige Luxation. Jungmanns eigener Fall betrifft ein Mädchen von 7 Monaten. Nach der Röntgenaufnahme läßt sich die Höhe des Kopfes nicht sicher feststellen, die Affektion ist einseitig. Das gleiche gilt von den Fällen der übrigen Autoren. Z. B. Drehmann: Fall I. Kaum meßbare Verkürzung, Röntgenbild zeigt unvollständige Luxation. Fall II. $^3/_4$jähriges Mädchen, zeigt deutlich die seitliche und höhere Einstellung des Kopfes. Fall III. Mädchen, 7 Monate. Kopf läßt sich bei der Untersuchung bis an die Pfanne bringen. Fall IV. 6 Monate alter Knabe, doppelseitige (rechts traumatische?) Luxation, rechts Adduktionskontraktur, also entsprechend links Abduktion. Links Spontanheilung. Fall V. Kein Pfannendach, Kopf mehr dem oberen Pfannenrande zugeneigt.

Auch bei den übrigen Fällen handelt es sich zumeist um einseitige Luxation, Fälle mit geringer bis minimaler Verkürzung (Galeazzi) oder, wo es sich um doppelseitige Fälle handelt, kam es nur auf der einen Seite zur Spontanheilung.

Nach alledem ist die Möglichkeit einer Spontanheilung sehr wohl dazu angetan, unser therapeutisches Vorgehen zu beeinflussen. Die Fälle beginnender Luxation bedürfen bei der Behandlung sorgfältigster Berücksichtigung. Handelt es sich um doppelseitige Luxation bzw. Luxation auf einer Seite und Subluxation bzw. Hypoplasie des Pfannendachs auf der anderen Seite, so bedarf letztere sorgfältiger Überwachung und es ist die Herbeiführung einer Adduktionsstellung dieser Seite durch Sohlenerhöhung in der Nachbehandlungsperiode möglichst zu vermeiden. Nur so werden unliebsame Vorkommnisse, wie sie Fröhlich und Lorenz schildern, daß nach Ablauf der Behandlung einer einseitigen Luxation sich zur Überraschung eine Luxation auf der anderen Seite herausstellte, mit Sicherheit vermieden. Handelt es sich um Subluxation nur auf einer Seite, so ist der Versuch einer exspektativen Behandlung in Abduktionsstellung durch einfache Sohlenerhöhung auf der anderen Seite gestattet, um dem Kinde die Nachteile und Qualen der Einrenkung und Gipsbebandlung zu ersparen.

Ich habe mit der Publikation meiner diesbezüglichen Erfahrungen lange gezögert und gehe nur ungern daran, sie bekanntzugeben, weil ich mir sage, daß durch die Methode unter Umständen irreparables Unheil herbeigeführt werden kann. Denn, wenn wir von der exspektativen Methode in dafür geeigneten Fällen absehen, so wird das Kind unnütz einer mehr oder weniger qualvollen Behandlung unterworfen, aber der Heilung zugeführt, wenden wir sie aber in Erwartung einer Spontanheilung in Fällen an, wo sie nicht mehr ausreicht, so wird das Kind zeitlebens geschädigt und die beste Zeit der Operation versäumt. Wer von der operativen Einrenkung absieht, muß sich der Verantwortung, die er dadurch übernimmt, wohl bewußt sein. Er darf, wie ich das stets getan habe, die Behandlung nur als einen Versuch, dem Kinde die Operation zu ersparen, bezeichnen, und darf diesen Versuch nur unter dauernder Kontrolle durch Röntgenaufnahmen unternehmen.

VII.

Aus der Orthopädischen Klinik München.
(Vorstand: Geh. Hofrat Prof. Dr. Fritz Lange.)

Die Bedeutung und Behandlung der Hüftbeugekontraktur nach Poliomyelitis.

Von Dr. **Max Lange,** Assistenzarzt.

Mit 24 Abbildungen.

Groß ist die Literatur über Poliomyelitis und ihre Behandlung, aber gering sind nur die Beiträge über die so häufige Folge der Poliomyelitis, die Hüftbeugekontraktur, obwohl sie die folgenschwerste aller poliomyelitischen Deformitäten ist. Wie ein roter Faden zieht sich durch die Arbeiten über die Behandlung der Poliomyelitis der Satz, Vorbedingung für jede weitere Therapie sei die Beseitigung der Kontrakturen, aber wie man die Hüftbeugekontraktur behandeln soll, darüber findet sich nur wenig. Man gewinnt beim Studium der Literatur den Eindruck, daß man im allgemeinen sich mit der Beseitigung der Kontraktur begnügt hat und die Methoden noch nicht von der funktionellen Orthopädie beeinflußt sind.

Es erscheint deshalb wohl berechtigt, näher auf die Bedeutung und Behandlung der Hüftbeugekontraktur einzugehen unter gleichzeitiger Mitteilung eines neuen Operationsverfahrens, mit dem an der hiesigen Klinik erfolgversprechende Erfahrungen bisher gemacht sind. Da die Hüftbeugekontraktur sich auch gerade bei den schwersten Fällen von Poliomyelitis findet, gibt der Erfolg ihrer Behandlung ein Zeugnis von der Leistungsfähigkeit der modernen Orthopädie und die Art der Behandlung ein Spiegelbild von der Entwicklung des funktionellen Gedankens in der Orthopädie. Noch im Jahre 1907 vertrat Dollinger den Standpunkt, in Fällen mit fast völliger Lähmung beider Beine sei jede Behandlung einer Hüftbeugekontraktur unnütz. Und auch heute ist es noch nicht Allgemeingut der beteiligten Kreise geworden, wieweit eine Behandlung von schwerer Poliomyelitis Erfolg verspricht trotz der schon länger zurückliegenden Veröffentlichungen von Grunwald aus der Langeschen Klinik, Kalb, Mayer und vor allem Vulpius über die Aussichten orthopädischer Behandlung bei den scheinbar trostlosesten Fällen. Vulpius teilte die Krankengeschichten von etwa 40 „Handgängern" mit, die zum aufrechten Gang gebracht wurden.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Behandlung der Hüftbeugekontraktur ist die Kenntnis von ihrem Zustandekommen. Eine Kontraktur entsteht, wenn

das Muskelgleichgewicht gestört ist, und sie kann weiterhin durch mechanische Momente, wie sie z. B. die ungeeignete Lagerung im Rollstuhl oder Bett verschafft, verstärkt werden. Besteht eine Kontraktur lange Zeit, so kann auch die Gelenkkapsel schrumpfen und der Beseitigung Schwierigkeiten in den Weg setzen.

Dollinger nahm Schrumpfung der Gelenkkapsel und -bänder überhaupt als Ursache einer Beugekontraktur bei Lähmung des Ileopsoas an, und Beck legt neuerdings besonderen Wert auf die intra- und extrakapsulären Gelenkveränderungen für die Fixierung einer Kontraktur.

Die Hüftkontraktur nach einer Poliomyelitis entsteht in der Regel dann, wenn die Strecker gelähmt sind und in den Beugern noch Leben erhalten ist. Die Beuger werden meist von der Poliomyelitis weniger schwer betroffen als die Strecker, da sie nach Biesalski die entwicklungsgeschichtlich später angelegten, jüngeren und somit empfindlicher gegen jede Schädigung sein sollen. Dieses regelmäßige Bessererhaltensein der Flexoren bedingt den konstanten Befund der Hüftbeugekontraktur.

Die Flexoren gewinnen das Übergewicht über die Extensoren, die durch Überdehnung eventuell noch den letzten Rest verbliebener Funktionsfähigkeit verlieren. Jene dagegen erleiden durch die Kontraktion eine dauernde Verkürzung durch Schrumpfung des bindegewebigen Zwischengewebes in und zwischen den Muskeln und durch teilweisen Verlust ihrer elastischen Elemente. Gleichzeitig tritt eine Verkürzung der großen Gefäße und Nerven ein.

Die Beugekontrakturstellung können sämtliche Flexoren: Ileopsoas, Tensor fasciae, Sartorius und Rectus femoris herbeiführen, und je kräftiger die erhaltenen Flexoren im Vergleich zu den Extensoren sind, umso hochgradiger kann die Kontraktur werden. Zur Ausbildung genügt es aber, daß in nur einem Beuger soviel Lebenskraft erhalten ist, daß er die in den Extensoren eventuell noch erhaltenen kontraktionsfähigen Fasern zu überwinden vermag. Dieser eine Muskel führt aktiv die Beugestellung herbei, während die übrigen gelähmten Beuger zur Fixierung beitragen. Auch ihre Insertionspunkte werden durch die Beugung dauernd einander genähert, es findet auch in ihnen eine Schrumpfung statt und die verkürzten Muskeln bilden derbe, die Kontraktionsstellung fixierende Stränge. Diese passive Rolle kommt fast ausschließlich dem Rectus femoris zu. Die größte Bedeutung unter den Flexoren hat der Tensor fasciae unabhängig davon, ob er gelähmt ist oder nicht. Beide Male springt sein Sehnenstrang besonders in die Augen und bildet das Haupthindernis für eine Beseitigung der Hüftbeugekontraktur. Er ist arm an muskulären, aber reich an sehnigen und faszialen Elementen, da in ihm gewissermaßen die Bandmasse des Massaiatischen Streifens eingewebt (Spitzy) und er schwer einer Dehnung zugänglich ist. Zugleich ist der

Tensor fasciae aber auch der Muskel, der oft allein am Bein erhalten ist, und an der Hüfte die Beugekontraktur herbeiführt. Um etwas Licht in die Frage zu bringen, weshalb der Tensor fasciae so oft als einziger Muskel erhalten ist, hat Spitzy vergleichende anatomische Untersuchungen angestellt. Er fand, daß z. B. beim Igel der Nerv für den Tensor fasciae sich vom Nervus glutaeus isolieren ließ und sein Eintritt in das Rückenmark erst in einem Brustsegment erfolgte. Spitzy vermutet deshalb, daß beim Menschen vielleicht ähnliche Verhältnisse vorliegen und wegen der relativ hohen Lage der motorischen Vorderhornzelle des Tensor fasciae diese bei dem sich meist tiefer lokalisierenden Entzündungsprozeß bei der Poliomyelitis verschont oder nur weniger geschädigt werden würde.

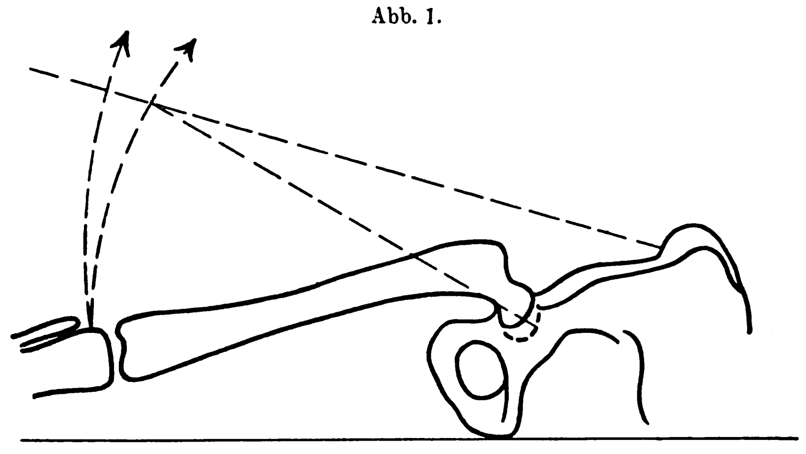
Eine Besonderheit weist die Hüftbeugekontraktur gegenüber allen anderen Kontrakturen auf: in Parallelstellung der Beine ist sie ausgeprägt, sie verschwindet dagegen, sobald der Oberschenkel in Abduktion gebracht wird. Die Ausgleichbarkeit der Kontraktur in Abduktionsstellung ist ein sicheres differentialdiagnostisches Mittel gegenüber den Beugekontrakturen der Hüfte, wie sie durch Koxitis, Psoasabszeß, veraltete Luxationen oder auch durch spastische Zustände bedingt sein können. Das eigenartige Verhalten der paralytischen Hüftbeugekontraktur erklären die anatomischen Verhältnisse der vor allem an der Beugekontraktur beteiligten Muskeln, Tensor fasciae und Sartorius, die als zweigelenkige Muskeln von der oberen Spina zu den Tibiaepikondylen herabziehen. Ihre Insertionspunkte werden bei der Abduktionsbewegung einander genähert, da das Bewegungszentrum im Hüftgelenk gelegen und der Radius Hüftgelenk-Tibiaepikondylus kleiner als die Entfernung Spina-Tibiaepikondylus ist (s. Abb. 1). Sobald bei der Abduktion der Punkt erreicht ist, an dem der Tibiaepikondylus sich gegenüber seiner Ausgangsstellung soviel der Spina genähert hat, wie die Verkürzung jener Muskeln beträgt, ist die Beugekontraktur ausgeglichen und Streckstellung möglich. Die Länge der Muskeln bleibt aber in Beuge- wie Streckstellung die gleiche, da die durch die Abduktion zunächst eingetretene Entspannung des Tensor fasciae und Sartorius durch den Übergang aus Beuge- in Streckstellung wieder ausgeglichen und aufgehoben wird.

Experimentell ging dieser Erscheinung Grunwald durch Untersuchungen an Leichen nach: er verkürzte Sartorius und Tensor fasciae und erhielt analoge Verhältnisse wie bei der paralytischen Beugekontraktur. Er fand ferner, daß das Bein bei Verkürzung des Tensor fasciae leicht innenrotiert, bei der des Sartorius leicht außenrotiert ist und bei Verkürzung beider in Mittelstellung gehalten wird.

Die durch das Spiel pathologisch wirkender Muskelkräfte entstandene Hüftbeugekontraktur schließt die nachteiligsten Folgen für den Poliomyelitiker in

sich, und in ihnen liegt die hohe Bedeutung dieser Kontraktur. Die Wirkung macht sich geltend im Liegen, Stehen und Gehen oder besser deren Versuchen. Zunächst im Liegen: auch in der Horizontallage ist der Körper bestrebt, das Bein möglichst in Streckstellung zu bringen, um die Wirkung der Schwere auszuschalten und Unterstützung für das gebeugte Bein zu finden. Es wird erreicht durch Drehung des Beckens um seine horizontale Achse, durch Vermehrung der physiologischen Lumballordose. Ist wegen der Stärke der Kontraktur kein Ausgleich in der Hüfte mehr möglich, so wird, wieder um Unterstützung für das Bein zu gewinnen, das Kniegelenk gebeugt. Wegen dieser dauernden Zwangshaltung tritt auch im Kniegelenk, vor allem bei gleichzeitiger Parese des Quadrizeps, eine Fixierung ein, und die Hüftbeugekontraktur kann

Abb. 1.



(nach Grunwald)

die Kniebeugekontraktur nach sich ziehen. Beim Stehen und Gehen spielt sich derselbe Vorgang der Beckendrehung ab, es muß eine maximale Lordosierung eintreten, um vor allem bei doppelseitiger Kontraktur ein Nachvornfallen des Oberkörpers zu verhindern. Ein Beispiel, wie eine Deformität unter dem Einfluß der statischen Verhältnisse eine andere auslöst: Oberschenkel und Oberkörper sind durch die Beugekontraktur in bestimmter Winkelstellung gegeneinander fixiert. Bei jedem Stehversuch würde ohne ausgleichende lumbale Lordosierung ein Nachvornüberneigen des Oberkörpers stattfinden, und Beine und Rumpf würden in sich zusammenklappen. Bein und Rumpf sind zwei um das Hüftgelenk drehbare Schenkel, auf den oberen wirkt die Schwerkraft ein, und da jede kompensierende Hemmung wegen Lähmung der Hüftstrecker fehlt, klappen sie wie ein Taschenmesser zusammen, bei dem auf die Klinge ein Druck von außen nach innen ausgeübt wird.

Da aber die Ausgleichsfähigkeit durch Drehung des Beckens um seine horizontale Achse mit anschließender lumbaler Lordosierung nur in beschränktem Umfang möglich ist, nimmt die Hüftbeugekontraktur in hochgradigen Fällen

den Poliomyelitikern den letzten Rest der Möglichkeit des Gehens: die Hüftbeugekontraktur wird die eigentliche Ursache der Gehunfähigkeit. Die gleiche unheilvolle Wirkung kann sich bei geringgradigeren Kontrakturen einstellen, die, wie so oft, mit Quadrizepslähmung kombiniert sind. Auch doppelte Quadrizepslähmung schließt bei Erhaltensein der ischiokruralen Muskeln Gehfähigkeit nicht aus. Es wird durch Zugwirkung dieser Muskeln und durch Nachvornbeugen des Rumpfes die Schwerpunktslinie des Körpers vor die Kniegelenksachse gelagert und ein Einknicken der Knie vermieden (Biesalski, Mommsen). Unmöglich wird dagegen dieser Ausgleichsmechanismus bei gleichzeitigem Bestehen einer Hüftbeugekontraktur; sie erfordert ein Nachhintennehmen des Rumpfes, wodurch die Schwerpunktslinie hinter die Achse des Kniegelenkes zu liegen kommt, dieses jeden Halt verliert und die Gehunfähigkeit wiederum besiegelt ist.

Ein großer Teil der Fälle mit ausgebildeter Hüftbeugekontraktur ist an das Bett oder den Fahrstuhl gefesselt, und wenn er sich selbst fortbewegen will, dazu verurteilt, Krücken zu benutzen oder gar als „Handgänger“ oder „Rutscher“ sich weiterzubewegen. Will man diesen armen Geschöpfen das traurige Los erleichtern und sie wieder zum aufrechten Gang bringen, so ist Voraussetzung eines Erfolges und die erste Aufgabe: Beseitigung der Deformitäten, insbesondere der Hüftbeugekontraktur. Denn auch für ein Gehen im Apparat ist Streckstellung der Gelenke erforderlich.

Die Behandlung der Hüftbeugekontraktur erfuhr im Laufe der Jahre manchen Wechsel. Gleichgeblieben ist, abgesehen von der Behandlung abortiver Fälle, bei denen man mit Lagerung in Bauchlage und passivem Überstrecken, sowie Übungen auskommt, im Prinzip wenigstens nur die Methode des Redressements in Narkose. Früher wurde es mehr mit redressierenden Schrauben und Stangen (Dollinger) ausgeführt, heute meist mehr schonend manuell. Die Indikationsbreite ist beschränkt und gerade in schweren Fällen gelingt es nicht, die Widerstände gegen die Kontrakturbeseitigung zu überwinden.

Im Gegensatz zum Redressement in Narkose, bei dem eine gewisse Gewaltanwendung oft erforderlich ist, steht das allmähliche „Redressement“, die Mommsensche Quengelmethode. Sie arbeitet, wie Schasse sich ausdrückt, mit unterschwelligen Reizen, fein dosierbar, wie mit einer Mikrometerschraube. Bei Anwendung von der nötigen Zeit — bei schweren Fällen 2—3 Monate — sind mit ihr zweifelsfrei gute Erfolge erzielbar, vor allem unter gutem Erhaltenbleiben der Muskeln.

Den in ihrem Anwendungsbereich immerhin beschränkten unblutigen Methoden stehen die blutigen gegenüber, auf die man zur Behandlung der Hüftbeugekontraktur trotz der Mommsen schen Quengelmethode nie wird ganz verzichten können.

Der Entwicklungsgang der geübten Verfahren war folgender:

Zuerst wurde die subkutane Tenotomie des Tensor fasciae und Sartorius oben ausgeführt. Da die Ergebnisse nicht befriedigten, ging man dazu über, die gleichen Eingriffe unten am Ansatz des Tensor fasciae vorzunehmen. Da es sich zeigte, daß die Streckhindernisse in vielen Fällen für ein subkutanes Vorgehen zu ausgedehnt waren, wurde die Tenotomie offen oben und auch unten ausgeführt. Man ging bei der offenen oberen Durchschneidung soweit, daß außer dem Tensor fasciae, Sartorius und Rectus femoris, die völlig durchtrennt wurden, auch der vordere Rand des mit dem Tensor entwicklungsgeschichtlich eine Einheit bildenden Glutaeus medius noch eingekerbt wurde (Vulpius). In Ausnahmefällen war auch noch eine Durchschneidung des Ileopsoas erforderlich, indem man ihn auf dem gegebenen Wege von vorn (Walzberg) oder von hinten her (Anzoletti) freilegte.

Streckstellung wurde erreicht, aber unter zu großen Opfern: auf die Funktion der meist vorher erhaltenen Spinamuskeln, des Tensor fasciae, und Sartorius war verzichtet. Ihre Querdurchtrennung ließ nur in Ausnahmefällen ein Wiedereintreten der Funktion erwarten. Die Funktionsfähigkeit des Tensor fasciae allein ist schon von größter Wichtigkeit und absolut nicht gleichgültig, wie man annehmen könnte, auch in den Fällen, wo er der einzig erhalten gebliebene Muskel ist, und dauernd Apparate getragen werden müssen. Sein Vorhanden- oder Nichtvorhandensein macht sich in großem Maße geltend auf die Art des Ganges. Fehlt jede aktive Hüftbeugefähigkeit, so ist ein „Gehen" nur durch Drehbewegungen des Rumpfes um seine vertikale Achse möglich. Abwechselnd wird das Becken nach rechts und links vorgeschoben und so eine Vorwärtsbewegung der Beine erzielt, die durch die Apparate starr mit dem Becken verbunden sind. Ein gleichzeitiges geringes Abheben der Beine vom Boden wird durch Heben und Senken des Rumpfes ermöglicht, während die Arme sich auf Stöcke stützen. Anders dagegen bei erhaltener aktiver Hüftbeugefähigkeit. Der Gang in den Apparaten wird leichter und freier, da wie bei einem Gesunden das Gehen durch Anheben, Vorsetzen des Beines möglich wird, so daß eine viel bessere und ausdauerndere Gehfähigkeit erreicht werden kann. Das erstrebenswerte Ziel bei der Behandlung einer Hüftbeugekontraktur soll nicht nur ihre dauernde, erfolgreiche Beseitigung, sondern auch vor allem Erhaltung der Spinamuskeln sein. Sind sie geschont worden, geben sie ferner ein geeignetes Material eventuell für eine Quadrizepsplastik ab.

F. Lange wählte deshalb als Angriffspunkt zur Kontrakturbeseitigung den Knochen und führte die subtrochantere Osteotomie aus. Beides wurde hierdurch erreicht, volle Kontrakturbeseitigung und Erhaltung der Funktion der Spinamuskeln. Gleichzeitig wurde durch die durch die subtrochantere Osteotomie bedingte geringe Beinverkürzung ein Schutz vor Rezi-

diven gegeben, die nach dem Redressement und anschließender Tenotomie nach Lorenz (F. Lange) sich öfter einstellten. Die subtrochantere Osteotomie zeitigte nur einen Übelstand: Coxa vara-Bildung. Frühzeitig führte die subtrochantere Osteotomie noch Vulpius und Böcker aus. Gut waren die Ergebnisse, nur beobachtete auch Vulpius bereits die Coxa vara-Bildung, er maß ihr aber nur geringe Bedeutung zu, da die Funktionsstörung nicht wesentlich sei. Maximale funktionelle Leistungsfähigkeit sollte aber das Ziel sein, und auf dem Wege dahin ging F. Lange zur offenen Tenotomie des Tensor fasciae unten unter Wiedervereinigung der durchtrennten Stümpfe durch seidene Sehne über. Der Erfolg war nicht der gewünschte, da oft mit der unteren Durchtrennung des Tensor kein Ausgleich der Korrektur zu erreichen war und noch gleichzeitig die subkutane Tenotomie oben angeschlossen werden mußte.

In der gleichen Erkenntnis, daß mit den Verfahren, die nur auf eine quere Durchtrennung der verkürzten Muskeln sich erstreckten, keine befriedigenden Ergebnisse zur Beseitigung der Hüftbeugekontraktur zu erzielen waren, ging in Amerika Soutter 1911 zur subperiostalen Ablösung der Spinamuskeln und Verlagerung auf die Spina iliaca ant. inferior über. Die Muskeln wurden bis über $1^1/_2$ Zoll nach abwärts von der Spina iliaca ant. superior abgelöst und dann nach unten abgeschoben, nachdem vorher die Fascia lata vom Trochanter major bis zur oberen Spina durchtrennt war. Der Vorteil dieses Vorgehens lag vor allem darin, daß der Angriffspunkt zur Kontrakturbeseitigung so gewählt war, daß an einer Stelle sämtliche, das Haupthindernis bildende Faszien- und Sehnenstränge getroffen werden konnten. Gleichzeitig wurde aber auch ein gewisser Schutz vor Rezidiven erreicht, da durch die Verlagerung nach unten die Insertionspunkte der verkürzten Muskeln einander genähert wurden. Die Möglichkeit für die Wiederherstellung der Funktion der abgelösten Muskeln war auch größer als bei querdurchtrennten, denn die Art des Vorgehens, subperiostale Ablösung und Verlagerung auf die untere Spina ließ in einer gewissen Zahl von Fällen mit erneuter Vereinigung der Knorpelteile rechnen.

Dieses Soutter sche Verfahren will Vulpius nur bei geringgradigen Beugekontrakturen angewandt wissen, während Lovett es stets mit gutem Erfolg anwandte, wenn eine Kontraktur nicht mehr durch ein allmähliches Redressement zu beseitigen war. Er verwirft deshalb alle Verfahren, die auf eine Querdurchtrennung der Muskeln hinauslaufen. Nicht in der Stärke der Kontraktur, sondern in dem Alter des Patienten sah er eine Grenze für den Anwendungsbereich dieser Methode. Als Höchstgrenze wählte er das 25. Jahr. Lovett sah bei seinem Material nur 3mal Rezidive bei kleinen Kindern, bei denen die Operation wegen der „softness of the tissues“ so schwer ausführbar und vor allen Dingen die Ossifikation noch so unvollkommen ist. Eins von den

drei Kindern war vorzeitig aus der Behandlung genommen, so daß das Rezidiv nicht in einem Fehler der Methode zu suchen war.

Nach der Operation erhielt das Bein nur mäßige Streckstellung, um dann allmählich nach 10 Tagen in größtmöglichste Überstreckung übergeführt zu werden. In der Stellung, bei der jede Spur von Abduktion vermieden werden soll (Ausgleich einer Tensor fasciae-Kontraktur in Abduktionsstellung), erfolgte ein Gipsverband für 6 Wochen. Hiernach Beginn mit den ersten aktiven Bewegungsversuchen.

Unter den Komplikationen, die Lovett sah, ist erwähnenswert ein Fall von Konvulsionen und einer mit ausgedehnter, bis zum oberen Drittel des Unterschenkels reichender Zirkulationsstörung. Der Fall war für Lovett ausschlaggebend, erst allmählich in volle Streckstellung überzugehen; denn die Zirkulationsstörung war wohl durch die sofortige maximale Streckstellung bedingt, wodurch das Lumen der verkürzten Arterie verengt wurde und sich an der Stelle ein Thrombus entwickeln konnte.

Zu einer Modifikation des Soutterschen Verfahrens kam F. Lange, nachdem die subtrochantere Osteotomie wie auch die plastische untere Verlängerung des Tensor fasciae aufgegeben war. Gleich blieb nur der von Soutter gewählte Angriffspunkt, da es die einzige Stelle war, wo gewissermaßen an einem Punkt wirksam die Verkürzung von Sehnen und Faszien beseitigt werden konnte und dennoch die meist irreparable Schädigung der Muskulatur durch eine Querdurchtrennung vermieden wurde. Es kam zur Ausbildung der weiter unten näher beschriebenen Methode, der subperiostalen Ablösung der Spinamuskeln mit Wiedervereinigung der Knorpel-Knochenteile durch lose Naht.

Gegenüber dem Soutterschen von Lovett vor allem angewandten Verfahren hat es trotz gleichen Angriffspunktes zur Kontrakturbeseitigung beträchtliche Vorzüge: Die lange, schräge Durchtrennung der Fascia lata ist unnötig, das Maß der Verlängerung der verkürzten Muskeln bzw. Annäherung ihrer Insertionspunkte ist kein festes, durch die Entfernung von der oberen zur unteren Spina bestimmtes, sondern beliebig von Fall zu Fall wählbar. Dann: Soutter drängte die subperiostal abgelösten Muskeln nur herab zur Spina inferior in der Erwartung, daß hier wieder eine Einheilung stattfände. Gute Beseitigung der Deformität und gewisser Schutz vor Rezidiven ließ sich erreichen, aber die hinterher eintretende Funktion der verlagerten Muskeln blieb ungewiß. Anders dagegen bei dem von F. Lange geübten Verfahren: Die subperiostal abgelösten Muskeln erfahren wieder durch Knorpel-Knochennaht eine Befestigung, und möglichste Sicherheit für wieder eintretende Funktion wird gegeben. Der Erfolg ist: gutes Resultat hinsichtlich Form und Funktion, da

trotz sicherer Beseitigung der Deformität aktive Beugung im Hüftgelenk möglich und außerdem der geschonte Tensor fasciae und Sartorius eventuell als Ersatz für einen Quadrizeps verwendbar ist. Letztes ist bedeutungsvoll, da oft die Spinamuskeln noch das einzig brauchbare Material für eine Quadrizepsplastik darstellen.

Jetzt soll an Hand der in hiesiger Klinik seit 1913 operativ behandelten Fälle — 145 an Zahl — gezeigt werden, wieweit es durch die einzelnen Verfahren gelang, eine Beseitigung der Hüftbeugekontraktur zu erzielen. Der Umfang des Materials gibt einen Hinweis für die Bedeutung dieser Kontraktur, fordert aber auch fast heraus zu einer Würdigung und einem gegenseitigen Abwägen der einzelnen Verfahren. Bemerkt sei, ein großer Teil gerade der schwersten Fälle ist nachuntersucht worden, und bei den anderen kann man sich auf Angaben stützen, die meist aus letzten Jahren stammen, da es in hiesiger Klinik Brauch ist, durch regelmäßige Kontrollen möglichst lange die Nachbehandlung der operierten Fälle überwachen zu können.

Operationsverfahren	Gesamtzahl	Gutes Resultat hinsichtlich der Form	Rezidive	Wiedereintritt der Funktion der Spinamuskeln
A. Unblutiges Verfahren				
Redressement in Narkose	**41**	38	1	—
B. Blutige Verfahren				
I. Ältere:				
1. Subkutane Tenotomie oben	**31**	22	9	5 = 17 %[2]
2. Subkutane Tenotomie unten	**6**	5 (3)[1]	1	—
3. Offene Tenotomie oben	**1**	1 (1)	—	—
4. Offene Tenotomie unten	**7**	7 (2)	—	3 = 43 %[2]
II. Neuere:				
1. Subtrochantere Osteotomie	**25**	23 (3)	2	—
2. Offene Tenotomie des Tensor fasciae unten				
a) mit gleichzeitiger Quadrizepsplastik aus dem Tensor fasciae mittels seidener Sehne	**12**	9 (1)	3	6 = 50 %[2]
b) mit Wiedervereinigung des durchtrennten Tensor fasciae mit seidener Sehne	**7**	4 (3)	3	3 = 43 %[2]
3. Subperiostale Ablösung d. Spinamuskeln mit Wiedervereinigung der Knorpel-Knochenteile durch lose Naht	15[3]	15	—	11 = etwa 90 %[2]

[1]) Die eingeklammerten Zahlen geben die Fälle an, bei denen Streckstellung der Hüfte erst nach Ausführung noch einer anderen Operation, wie sie die Rubrik angibt, möglich war.

[2]) Die Prozente beziehen sich nur auf die Fälle, bei denen vor der Operation die Funktion der Spinamuskeln erhalten war.

[3]) Während der Drucklegung sind 12 weitere Fälle so operiert worden. Die Kontraktur ließ sich in allen Fällen leicht restlos beseitigen.

Das gesamte Material mag so eingeteilt werden, daß zuerst die unblutig behandelten Fälle und dann die blutigen Methoden besprochen werden. Sie seien wieder so eingeteilt, daß erstens die älteren Verfahren, die vor allem Geradrichtung des Gliedes erstrebten, und zweitens die Fälle behandelt werden, die außerdem möglichste Wahrung des funktionellen Momentes zu erreichen suchten.

Nebenstehende Tabelle zeige zugleich die zahlenmäßige Verteilung der einzelnen Verfahren.

A. Redressement in Narkose.

Mit dem Redressement lassen sich nur solche Fälle behandeln, bei denen die Widerstände zur Beseitigung der Hüftbeugekontraktur relativ gering sind. Das ist der Fall, wenn seit der Erkrankung an Poliomyelitis erst kürzere Zeit verstrichen ist; oder wenn bei Lähmung der Spinamuskeln der Ileopsoas die Beugestellung herbeigeführt hat. Er bietet im Gegensatz zum Tensor fasciae fast nie ein für ein Redressement unüberwindbares Hindernis. Ferner können Hüftbeuger und Hüftstrecker in ungefähr gleichem Maße geschwächt sein. Eine Beugekontraktur tritt wegen graduellen Bessererhaltenseins der Flexoren noch ein, aber bald kommt es zu einem Kräfteausgleich der beiden Muskelgruppen. Auch hier ist die Folge wieder weniger starke Fixierung der Beugestellung, ein Punkt, auf den Lovett besonders hinweist.

Das Redressement in Narkose wurde stets manuell ausgeführt; war nicht gleich volle Streckstellung erreicht, so wurde etappenweise vorgegangen. Nach 10—14 Tagen wurde die Verbindung des Beckenbeingipses rund herum oder auch nur unter Herausnahme eines Keiles auf der Rückseite durchtrennt, manuell ohne Narkose die jetzt erreichbare Streckstellung gegeben und anschließend wurden beide Teile von neuem verbunden.

Das Anlegen des Gipsverbandes bei dem Redressement in Narkose spielt sich folgendermaßen ab (Abb. 2):

Der Patient ruht mit seinem Becken auf dem im Langeschen Gipstisch ausgespannten Quergurt. Nach dem gesonderten Eingipsen von Bein und Becken werden beide Teile miteinander verbunden, wobei über den oberen Rand des erstarrten Beckengipses ein zweiter Gurt gelegt wird. Er ist straff gespannt und seitlich unten am Gipstisch mit Schraubenzügen befestigt. Sein Zweck ist, durch feste Fixierung des Beckens dessen Drehung um die horizontale Achse zu verhindern, die eine stärkere Lordosierung der Lendenwirbelsäule herbeiführen und Streckstellung der Beine nur vortäuschen würde. Die Stellung der Beine ist verschieden, je nachdem ob ein oder beide Beine Kontrakturen aufweisen. War nur ein Bein befallen, so wird das unbeteiligte in Beugestellung gehalten, während das einzugipsende in möglichste Überstreckung und geringe Adduktionsstellung kommt. Sind beide Beine befallen, so wird statt dessen leichte Abduktion gegeben.

Auf diese Art sind fast sämtliche Gipsverbände bei den Hüftbeugekontrakturen angelegt, unab-

hängig davon, mit welcher Methode sie im übrigen behandelt sind.

Das Redressement wurde in 41 Fällen ausgeführt im Alter von 2—17 Jahren. Rezidive traten 3mal auf. Die meisten so behandelten Fälle liegen im Alter von 6—10 Jahren. Die Stärke der Beugekontraktur schwankte von 170—120 Grad, Lähmung des Tensor fasciae



Abb. 2.

Zweiseitiger Gipsverband im Zustand vor der Verbindung zwischen Becken- und Beingips. Das linke Bein ist bereits in größtmöglichste Überstreckung gebracht worden.

lag in 5 Fällen, starke Schwächung in 4 Fällen vor, zum Ersatz des Quadrizeps wurde der Tensor fasciae bei fehlenden Kniebeugern 5mal mit herangezogen.

Der Erfolg des Redressements ist als recht gut zu bezeichnen, und es ist, wenn die Widerstände der Kontraktur sich in der Narkose als gering erweisen, jede Beugekontraktur der Hüfte so zu behandeln. Das Verfahren hat, abgesehen von seiner Einfachheit, den großen Vorzug, die Funktion der Spinamuskeln möglichst wenig zu beeinträchtigen.

B. Blutige Methoden zur Beseitigung der Hüftbeugekontraktur.

I. Ältere Verfahren.

1. Subkutane Tenotomie oben.

31 Fälle wurden so behandelt, aber 9mal kam es zu Rezidiven, von denen 6 eine erneute operative Behandlung erforderten. Die Stärke der Kontraktur betrug meist 140 Grad, aber auch eine solche von 100 Grad ließ sich durch die obere subkutane Tenotomie beseitigen. Der Tensor fasciae war je 2mal gelähmt und geschwächt, im übrigen gut erhalten. Unter diesen fanden sich nur 7 Fälle, bei denen für den gelähmten Quadrizeps kein Ersatz aus vorhandenen Beugern hätte gewonnen werden können. Bei ihnen war aber am ganzen Bein fast nichts außer dem Tensor fasciae erhalten so daß eine Plastik aus ihm allein keinen praktischen Erfolg gehabt hätte.

Das Auftreten von Rezidiven in über 30 % ist ein Beweis dafür, daß die subkutane Tenotomie oben nicht genügt für eine erfolgreiche Beseitigung der Kontraktur, ganz abgesehen davon, daß durch die Querdurchtrennung des Tensor fasciae ein in den meisten Fällen (über 75 %) noch funktionstüchtiger Muskel geopfert wurde. Die Funktion stellte sich nur 5mal wieder ein. Zweimal wurde nach 2—3 Jahren aktive Hüftbeugung von 140° bzw. 160° beobachtet. Zu bemerken ist, daß aktive Beugung in der Hüfte allein noch kein Beweis für wieder eingetretene Funktion des Tensor ist, da die Beugung durch den Ileopsoas ausgeführt werden kann. Erst eingehende Untersuchung ergibt ein Schlaffbleiben des Tensor und eine dicht unterhalb der Spina eventuell tastbare Lücke. Die restlichen drei Male konnte nach Jahren der Tensor fasciae bzw. + Sartorius noch als Quadrizeps herangezogen werden.

2. Subkutane Tenotomie unten.

Ihr wurden nur 6 Fälle unterworfen, aber sie lehren bereits das Unzureichende des Verfahrens allein im Hinblick auf die Beseitigung der Deformität. Stets ließ sich die Korrektur nur schwer ausführen und dreimal, d. h. in der Hälfte der Fälle, war gleichzeitig noch die subkutane Tenotomie oben nötig. Sie wurde da gleich angeschlossen, wo außer dem Tensor fasciae am Bein kein anderer Muskel mehr erhalten war. Bei den anderen weniger schweren Fällen wurde die Streckstellung etappenweise durch Redressement erreicht und Tensor fasciae wie Sartorius in zweiter Sitzung erfolgreich zu einer Quadrizepsplastik verwandt. — Ein Rezidiv kam einmal zur Beobachtung.

3. Tenotomie offen oben.

Sie wurde während der ganzen Zeit *prinzipiell nicht angewandt, da ihre Schädigung für die Muskulatur zu gewaltig ist* und offenkundig auf der Hand liegt. — Nur einmal wurde sie in früheren Jahren bei einem trostlosen Fall mit spitzwinkliger Beugekontraktur, bei dem nur noch etwas Leben im Tensor fasciae beiderseits nachweisbar war, vorgenommen. Obwohl hier auch das einzige Mal der

Ileopsoas nach Durchschneidung der gesamten Spinamuskeln durchtrennt war, ließ sich beim nachfolgenden Redressement wegen zu starker Anspannung der großen Gefäße und des N. femoralis doch keine genügende Korrektur erzielen. Streckstellung wurde erst nach subtrochanterer Osteotomie erreicht.

4. Tenotomie offen unten.

7mal wurde der Tensor fasciae in seinem unteren Drittel, darunter 1mal außerdem der Sartorius unter gleichzeitiger Durchschneidung aller sich sonst anspannenden Faszienstränge durchtrennt. Die subkutane Tenotomie oben mußte 2mal zur Erreichung von Streckstellung angeschlossen werden. 1mal wurde bei geringgradiger Kontraktur die Z-förmige Tenotomie vorgenommen, nach der auch wieder geringe aktive Hüftbeugung durch den Tensor fasciae auftrat. Sonst stellte sich noch 2mal seine Funktion wieder ein und er konnte 1mal zur Plastik mitverwandt werden.

Die Bedingungen für eine Wiedervereinigung der Stümpfe des Tensor fasciae nach unterer Durchtrennung sind besser als nach der oberen, da ein Sehnendefekt vom Organismus eher als ein Muskeldefekt ersetzt wird. Die Regenerationskraft eines Muskels ist nur gering und an seiner Stelle bildet sich schwieliges mit der Umgebung verwachsendes Narbengewebe. Anders dagegen eine Sehne. Nach ihrer Durchtrennung geht von dem Peritoneum in- und externum der Stümpfe eine Gewebswucherung aus, die unter dem Einfluß der richtunggebenden, formgestaltenden, unaufhörlich hin und her gehenden Zuckungen des zentralen Endes eines tenotomierten Muskels in Sehnengewebe umgewandelt wird (Rehn). Voraussetzung zu diesem Regenerationsprozeß, zu der Umwandlung des Ersatzgewebes in ein wahres Regenerat ist, daß der Zwischenraum nicht zu groß ist. Er wird es aber nach der Tenotomie des Tensor fasciae bei einer Hüftbeugekontraktur, da die Sehnenstümpfe bei der starken Spannung weit auseinander weichen, und es tritt dann eine tendinöse Vereinigung der Sehnenstümpfe ebensowenig ein wie eine ossale bei zu starker Dislokation der Fragmente.

Die Ergebnisse der Kontrakturbehandlung mit den bisher besprochenen blutigen Methoden zeigen deren Unzulänglichkeit. Oft ist mit einem Verfahren allein eine Kontrakturbeseitigung nicht möglich, es treten Rezidive auf, und nur in geringem Prozentsatz (etwa 20 %) hat sich eine aktive Hüftbewegung, die für die spätere Gehfähigkeit von so großer Bedeutung ist, wieder eingestellt; denn die Querdurchtrennung, insbesondere die noch soviel angewandte obere, vernichtet meist die Lebenskraft der Spinamuskeln.

II. Ausbildung neuer Verfahren.

1. Subtrochantere Osteotomie.

25mal wurde wegen einer Hüftbeugekontraktur subtrochanter osteotomiert, dabei mußte 2mal zur vollen Beseitigung der Zwangsstellung noch die subkutane Tenotomie oben angeschlossen werden. Zwei Rezidive leichten Grades traten auf, während 8 Fälle,

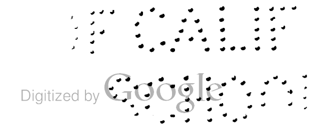
bei denen früher die Tenotomie subkutan und offen, oben oder unten ausgeführt war, sich wieder voll korrigieren ließen. Allerdings kam es einmal wegen ungenügender Nachbehandlung erneut zu einem Rezidiv.

Denn fehlt eine Nachbehandlung im Apparat, so schützt für die Dauer keine Methode vor einem Rezidiv, und manches Rezidiv auch der anderen Gruppen ist darauf zurückzuführen.

Die subtrochantere Osteotomie war dasjenige aller bis dahin angewandten blutigen Verfahren, mit dem die besten Erfolge zu erzielen waren. Ihr sind Fälle mit den schwersten Kontrakturen vom 3.—40. Jahr fast alle mit dem gleichen Resultat unterworfen worden: volle Kontrakturbeseitigung bei Schonung des Tensor fasciae, unter Erhaltenbleiben der aktiven Hüftbewegung und Verwendungsfähigkeit zu einer Quadrizepsplastik.

Das Problem der Behandlung der poliomyelitischen Hüftbeugekontraktur schien gelöst, da man seine Ziele, Ausgleich der Kontraktur bei Erhaltung der Funktion der Spinamuskeln erfüllt sah, wenn nicht als Komplikation Coxa vara-Bildung aufgetreten wäre. Sie bedingte wieder eine Funktionseinschränkung und in hochgradigen Fällen eine schon äußerlich sichtbare Deformierung des Oberschenkels durch starkes Hervorspringen der Trochantergegend.

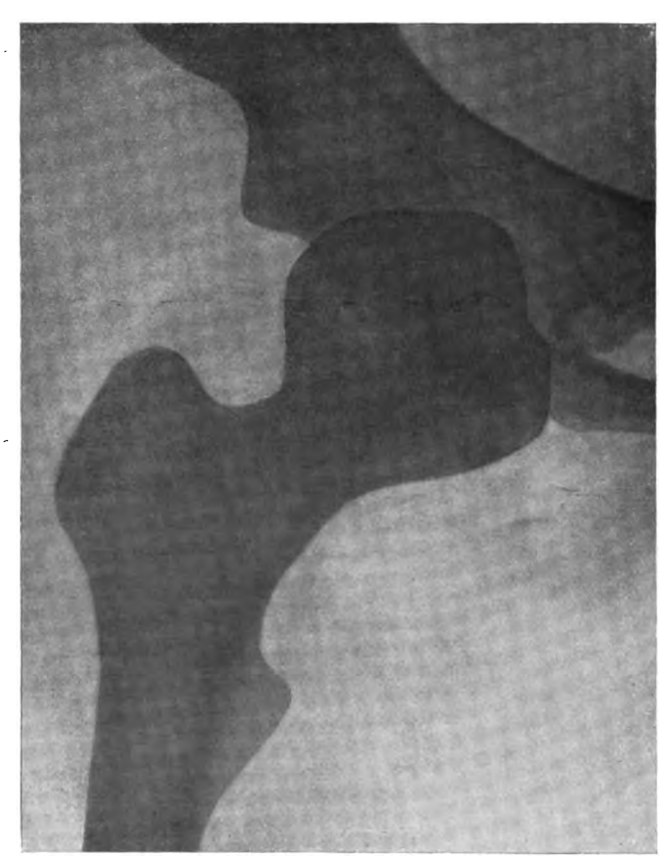
Zur Sicherung der Stellung der Fragmente war bei der Osteotomie eine vordere oder hintere Brücke am Femur stehen gelassen; das zentrale Fragment war in die Markhöhle des peripheren eingekeilt, eine Bolzung mit dem verschiedensten Fremdkörpermaterial war vorgenommen, eine gegenseitige Fixierung mit Draht war angeschlossen worden, trotzdem bot sich fast immer wieder dasselbe Bild: Die Fragmente standen in zum Teil rechtwinkliger Abbiegung aufeinander, Coxa vara-Bildung trat ein. Auch nach der Operation angewandte Extensionszüge konnten hierin nicht immer mehr Änderung bringen, da sich wohl auf das untere, aber nicht auf das obere kleine Fragment sicher einwirken läßt. Dasselbe Verfahren, das sonst eine Beherrschung des oberen Fragmentes erlaubte, das zu einer Heilung der Fragmente in der gewünschten Stellung führte — wird es zum Teil doch gerade zur Aufrichtung einer Coxa vara angewandt — ließ hier Coxa vara entstehen. Der Faktor, der die schlechte Stellung der verheilten Fragmente bedingte, muß deshalb in den bei der paralytischen Beugekontraktur veränderten anatomischen Verhältnissen gesucht werden. Bei ihr erfährt die gesamte Hüft-Oberschenkelmuskulatur, soweit ihre Insertionspunkte durch die dauernde Beugestellung einander genähert sind, eine Verkürzung und wirkt im Sinn der Coxa vara-Bildung. Der Einfluß dieser Muskeln auf die Fragmente nach der subtrochanteren Osteotomie macht sich verschieden geltend nach ihrem Ansatz.



Auf beide Fragmente wirken die zweigelenkigen Muskeln Tensor fasciae, Sartorius und Rectus femoris indirekt ein (s. Abb. 7). Die durch die Osteotomie bedingte Oberschenkelverkürzung genügt nicht, eine Entspannung dieser Muskeln herbeizuführen. Sie üben vielmehr vermöge ihrer starken Spannung einen dauernden Druck auf die operativ befestigten Fragmente aus, dem der diesen gegebene Halt nicht gewachsen war.



Abb. 3.



Vor der Operation: Coxa valga, wie sie nach schwerer Poliomyelitis häufig vorkommt.

Es kann so rechtwinklige Abknickung, Abrutschen der Knochenenden eintreten, wie bei einem gebrochenen nur lose wieder vereinigten Stab, auf den von oben und unten ein Druck in seiner Längsrichtung ausgeübt wird.

Auf das obere Fragment übt seinen Einfluß der mächtige Ileopsoas aus, dessen Kraft sich gerade nach subtrochanterer Osteotomie geltend machen kann. Sonst bot der Ileopsoas nie ernstliche Schwierigkeiten zur Beseitigung der Hüftbeugekontraktur nach Durchtrennung der derben Stränge der Spinamuskeln, da er leichter als sie einer Dehnung zugänglich ist. Anders

dagegen nach einer subtrochanteren Osteotomie: Zunächst erfährt er auch eine Dehnung, aber wegen der Lage seines Ansatzes am oberen kleinen Fragment, dem nur Halt durch die Operation gegeben werden kann, kann er unter Überwindung dieser Kräfte in sein verkürztes Stadium zurückkehren. Seine stete Zugkraft bewirkt eine stete Verlagerung des oberen Fragmentendes nach oben, und wieder entsteht die Coxa vara (s. Abb. 7).

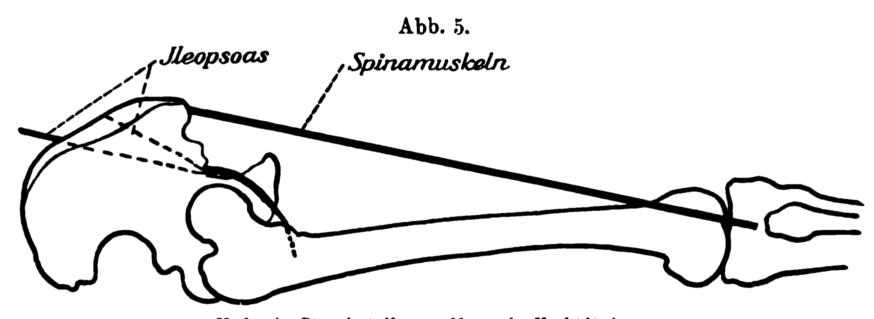


Abb. 4.

3 Jahre nach der subtrochanteren Osteotomie. Dieselbe Hüfte wie Abb. 3 im Zustand hochgradiger durch Muskelengwirkung entstandenen Coxa vara.

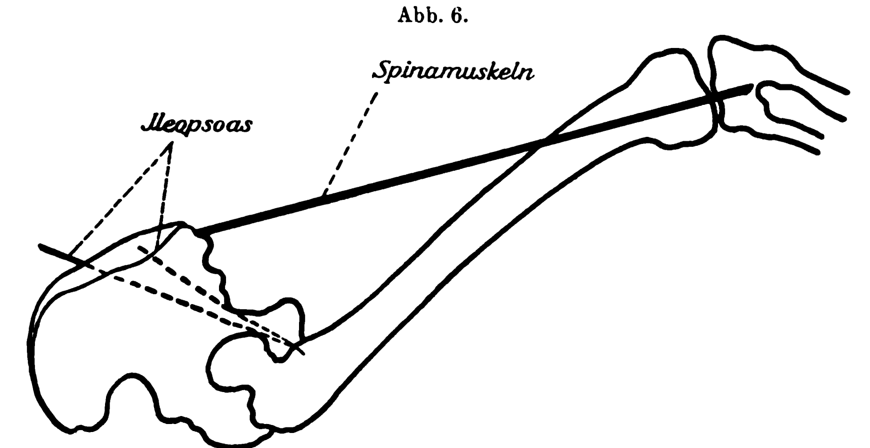
Auf das u n t e r e Fragment schließlich kann die Hauptmasse der Adduktoren wegen ihrer Insertion im unteren Femurdrittel unter der Voraussetzung einwirken, daß vorher die Flexionskontraktur eine Adduktions- und nicht wie gewöhnlich Abduktionsstellung hatte. Sie findet sich vor allem bei paralytischer iliakaler Luxation. Hier sind auch die Adduktoren verkürzt und bedingen nach subtrochanterer Osteotomie durch mediale Verlagerung des unteren Femur ein Nachaußenschieben des oberen Endes des distalen Fragmentes.

Abb. 5.



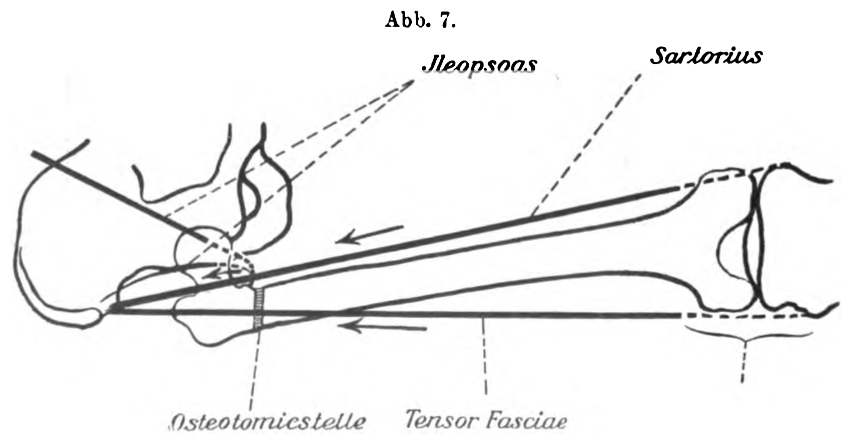
Hüfte in Streckstellung. Normale Verhältnisse.

Abb. 6.



Hüfte in Beugestellung, entsprechend den Verhältnissen einer Kontraktur.

Abb. 7.



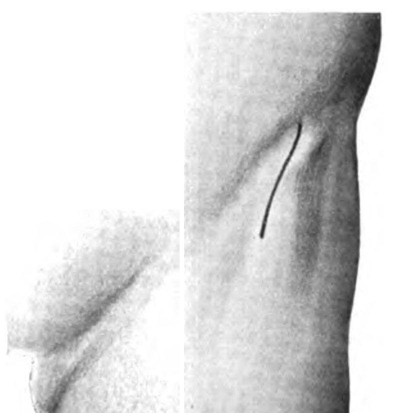
Hüfte nach Überführung aus der Beuge- in die Streckstellung. Die punktiert gezeichneten Muskelabschnitte geben an, um wieviel die durch die Beugestellung verkürzten Muskeln gedehnt werden müssen. Die Größenverhältnisse in den Abb. 5—7 sind die gleichen.

Dem Zusammenwirken dieser Muskelmassen, ganz abgesehen von den Adduktoren, wohnt eine so gewaltige Kraft inne, daß meist eine Coxa vara entstehen muß (s. die

Röntgenbilder eines Falles vor der Operation und etwa 3 Jahre später, Abb. 3 und 4).

Diese Coxa vara-Bildung mögen einige schematische Zeichnungen veranschaulichen (Abb. 5—7). a) Normale Verhältnisse. b) Beugekontraktur. Verkürzt sind der Ileopsoas und die Spinamuskeln. c) Streckstellung nach subtrochanterer Osteotomie. Gedehnt werden und unter starker Spannung stehen die gleichen Muskeln wie bei b. Sie haben die Tendenz, eine Annäherung ihrer Insertionspunkte zu erzwingen, üben dauernden Druck bzw. Zug auf die Fragmente aus und führen zur Coxa-vara-Bildung. Die Pfeile zeigen die Richtung der Zugwirkung.

Abb. 8.



Verlauf des Schnittes zur subperiostalen Ablösung der Spinamuskeln.

Trotz der Coxa vara-Bildung bedeutet die subtrochantere Osteotomie einen großen Fortschritt in der Ausbildung der Methoden zur Beseitigung der Hüftbeugekontraktur, da bei ihrer Auswahl erstmalig das funktionelle Moment mit ausschlaggebend gewesen war.

2. Offene Tenotomie des Tensor fasciae unten.

a) Mit gleichzeitiger Quadrizepsplastik aus dem Tensor fasciae mittels seidener Sehne.
b) Mit Wiedervereinigung des durchtrennten Tensor fasciae durch seidene Sehne.

a) Diese Gruppe von 12 Fällen mit folgendem Verhalten mag hier eingereiht werden: Es lag meist relativ geringe Hüftbeugekontraktur vor bei gleichzeitiger Indikation, den Tensor fasciae mit zum Quadrizepsersatz heranzuziehen. Die Durchtrennung des Tensor erfolgte im unteren Drittel, wobei öfter sich noch anspannende Faszienstränge außerdem durchschnitten wurden. Das zentrale Ende des Tensor wurde mit seidener Sehne armiert und subperiostal an Patella und Tuberositis tibiae befestigt. Die Voraussetzung zur Ausführbarkeit dieses Verfahrens gab die Ausbildung der künstlichen Sehne nach F. Lange. Denn nur, nachdem der zur Plastik verwandte Tensor durch die seidene Sehne Verlängerung und Entspannung erfahren hatte, konnte man hoffen, beim Anlegen des zweizeitigen Gipses die Kontraktur redressieren zu können. Mit einer Ausnahme — subkutane Tenotomie oben war nötig — war Streckstellung erreichbar. Rezidive traten 3mal auf,

aber im übrigen war der Erfolg zufriedenstellend: in der Hälfte der Fälle blieb die Funktion des Tensor erhalten.

b) Auf Grund dieser in früheren Jahren gemachten Erfahrungen wurde der Versuch gemacht, die Beseitigung der Hüftbeugekontraktur in allen Fällen mit erhaltenem Tensor fasciae durch die offene Tenotomie unten unter Wiedervereinigung seiner auseinandergewichenen Stümpfe durch Seidensehne zu erreichen. War bei den Fällen unter a das Er-

Abb. 9. Abb. 10.

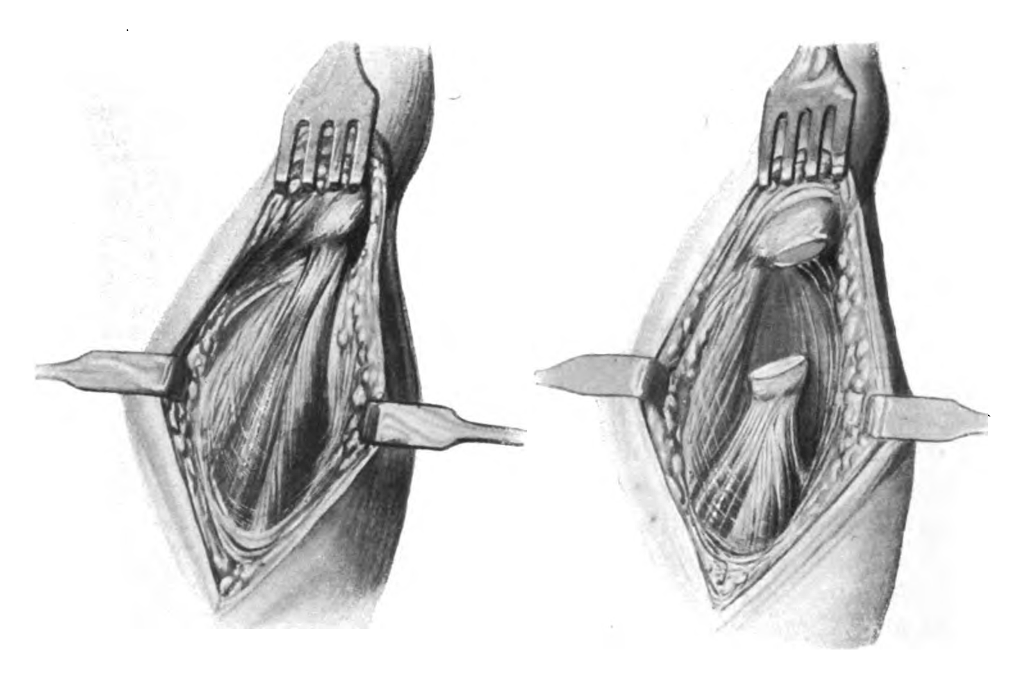


Abb. 9. Die unter starker Spannung stehenden Spinamuskeln sind gut erkennbar.

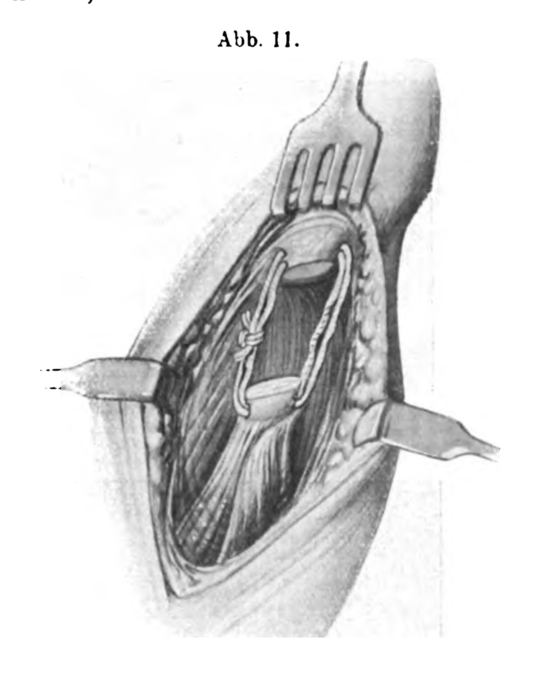
Abb. 10. Die Spinamuskeln sind abgelöst und haben sich unter Ausbildung eines größeren Zwischenraumes von ihrer Ursprungsstelle zurückgezogen.

gebnis manchmal durch Verwachsungen der seidenen Sehne mit der Umgebung beeinträchtigt, so glaubte man jetzt dieses Moment auf Grund experimenteller Untersuchungen (F. Lange, P. Pitzen) durch Papierunterfütterungen an kritischen Stellen ausschalten zu können. Liegt die Gefahr der Verwachsung einer seidenen Sehne an einer kritischen Stelle, z. B. Knochen oder Fasziensträngen vor, so wird jetzt auf Grund der Untersuchungen von P. Pitzen das Pergamentpapier verwendet, das dem einfachen Papier in seiner Wirkung weit überlegen ist.

Unter den 7 Fällen der Gruppe wurden 5mal Papierunterfütterungen ausgeführt und 6mal später Quadrizepsplastik vorgenommen. Rezidive traten 3mal auf, und je 3mal stellte sich aktive Hüftbeugung und Kniestreckung ein.

Jene Fälle stellten mit die ersten dar, bei denen das Papier zur Verhütung von Verwachsungen beim Menschen angewandt wurde, da sie durch die eventuelle Möglichkeit einer späteren Quadrizepsplastik Gelegenheit boten, den Einfluß des Papiers an Ort und Stelle zu prüfen. Die Verhütung von Verwachsungen hatte man gelernt, aber es erwies sich in 3 unter 7 Fällen nötig, nach der offenen Tenotomie unten noch die subkutane Tenotomie oben anzuschließen. Die Erfahrung lehrte von neuem, am Tensor fasciae unten waren nicht alle die Kontraktur bedingenden Hindernisse zu beseitigen, und sie gab den Ausschlag, das Verfahren aufzugeben. Es ist nur aufzufassen als Etappe zum gesteckten Ziel, gutes Resultat hinsichtlich Form und Funktion zu erreichen.

Abb. 11.



Der zwischen Spina und abgelöstem Muskel entstandene Zwischenraum ist mit Seide überbrückt.

3. Subperiostale Ablösung der Spinamuskeln mit Wiedervereinigung der Knorpel-Knochenteile durch lose Naht.

Die Technik der Operation gestaltet sich folgendermaßen (Abb. 8 bis 11): Längsschnitt entsprechend der Furche vom Tensor fasciae und Sartorius, daumenbreit oberhalb der Spina iliaca ant. sup. beginnend. Eingehen auf die Spina. Kleiner etwa 1 cm großer Querschnitt oberhalb der Spitze der Spina zum Spalten des Periostes. Subperiostales Abtrennen eines fingerkuppengroßen Knorpelstückes mitsamt dem Ursprung der Spinamuskeln mit dem Knorpelmesser bei jüngeren, mit dem Meißel bei älteren Patienten. Alle sich außerdem noch anspannenden, von der Spina herabziehenden Faszienstränge werden nach lateral hinten verlagert und eventuell unter Kontrolle eines Fingers der anderen Hand mit dem Tenotom eingekerbt. Durch den jetzt möglichen Ausgleich der Kontraktur entsteht zwischen der Spina und dem abgelösten Knorpelstück ein Zwischenraum von etwa 2—5 cm. Er wird überbrückt durch Seide in doppelter Lage: die Muskeln werden dicht unterhalb ihres Ansatzes am Knorpelstück mit starker Seide (Turnerseide Nr. XII) durchstochen und wieder mit der Ablösungsstelle an der Spina subperiostal verbunden, je nach dem Alter durch einfache Naht oder erst nach Anlegen von Bohrlöchern. Die Spannung der Seide darf nur gering

und lose sein, um im Gips unbedenklich möglichste Überstreckung geben zu können.

Subkutan- und Hautnähte. Steriler Verband und Anlegen des oben bereits beschriebenen zweiteiligen Gipses.

Diese Methode erlaubte in allen Fällen eine restlose Beseitigung der Kontraktur. Rezidive traten bei richtig durchgeführter Nachbehandlung im Apparat nicht auf. Nur einmal, wo frühzeitig der Apparat von selbst fortgelassen

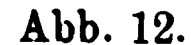


Abb. 12.

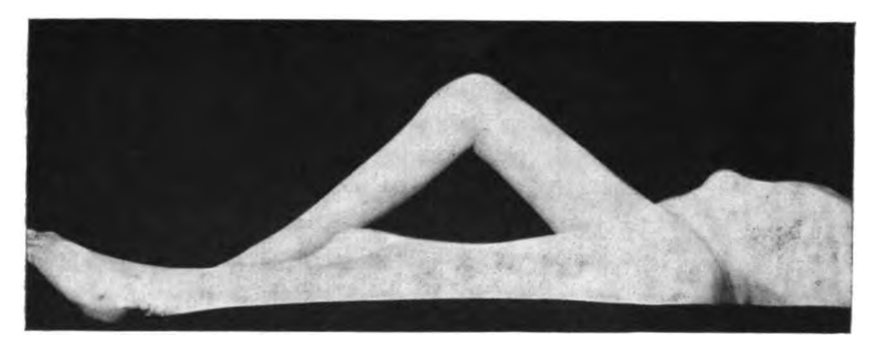


Abb. 13.



Aktive Hüftbeugung. 4 Monate nach subperiostaler Ablösung der Spinamuskeln und deren Wiedervereinigung durch Seide (Aufnahme doppelt belichtet).

war, bildete sich auf der einen Seite eine geringgradige Kontraktur aus, während die andere Seite in Streckstellung verharrte.

Die subperiostale Ablösung der Spinamuskeln wurde in der beschriebenen Weise in 15 Fällen im Alter von 3—22 Jahren bei Kontrakturen bis 100 Grad angewandt. Es wurde naturgemäß nur dann operiert, wenn in Narkose sich die Kontraktur für ein Redressement als ungeeignet erwies.

In einem Fall wurde außerdem die subperiostale Ablösung der Spinamuskeln ohne Wiedervereinigung der abgelösten Teile mit ihrem Ursprungsort durch Seide ausgeführt. Seine Nachuntersuchung ergab Streckstellung der Hüfte sowie aktive Hüftbeugung bis 140 Grad. Die Wiedervereinigung der Knorpel-Knochenteile der unteren Spina war schon äußerlich durch eine exostosenartige Bildung erkennbar. Für einen Beweis des Wiedereintretens der Funktion

ist der Fall aber nicht verwendbar, da außer dem Tensor fasciae noch der Ileopsoas erhalten war.

Für eine nähere Betrachtung der 15 Fälle fallen 2 aus, da sie erst kürzlich operiert worden sind und ein abschließendes Urteil über die Funktionsfähigkeit des Tensor noch nicht abgegeben werden kann. Bei den 13 in Frage kommenden Fällen war der Tensor fasciae nur 2mal gut erhalten, im übrigen wechselnd stark geschwächt. Zu einer aktiven Hüftbeugung nach der Operation kam es 2mal nicht. Das eine Mal ist die starke Schwächung des Tensor anzuschuldigen, und der andere Fall darf bei Abwägung der Operationsmethode kaum herangezogen werden, da jede sachgemäße Nachbehandlung unterblieb. Es war gerade einer von den beiden Fällen, wo der Tensor ungeschwächt war und die Gefahr für ein Rezidiv recht groß war. Der Knabe kam jetzt auch zur Nachuntersuchung. Es fehlte zwar Funktion des Tensor, aber volle Streckstellung war erhalten, obwohl er seit 2 Jahren keinen Apparat mit Beckenteil mehr getragen hatte.

Abb. 14.



Handgänger vor der Behandlung.

Das Ausmaß der nach der Operation erhaltenen Beugefähigkeit in der Hüfte darf nicht mit normalen Verhältnissen verglichen werden, sondern man muß froh sein, bei den armen Geschöpfen, die zum „Gehen" zum Teil als Handgänger verurteilt waren, etwas von Funktion wiedergeschaffen zu haben. Mit dem Erreichen einer aktiven Hüftbeugung verhält es sich wie bei der Quadrizepsplastik. Meist ist nur aktive Streckung bis 170 Grad möglich, der Rest ist nicht erreichbar und dennoch, wie glücklich ist der Patient, vom Apparat befreit, wieder Bewegungsmöglichkeit und Halt in seinem Knie bekommen zu haben, auch wenn die Streckmöglichkeit nicht dem physiologischen Maße entspricht.

Bei den vorliegenden 11 Fällen mit aktiver Hüftbeugung wurde 2mal eine solche von 20 Grad, 3mal von 30 Grad, 1mal von 70 Grad und im übrigen von annähernd oder gut 40 Grad erzielt. Es ist aber anzunehmen, daß die Beugefähigkeit in manchem Fall noch eine weitere Steigerung erfahren wird, da seit den Operationen meist erst relativ kurze Zeit verflossen ist. — Die Verbindung zwischen den abgelösten Spinamuskeln und ihrem Ansatz wird äußerst fest, da das Verbindungsstück, die seidene Sehne, mit echtem Sehnengewebe unter dem Einfluß der Funktion umwächst. Es kann eine Stärke

erfahren, daß palpatorisch kein Unterschied gegenüber dem normalen Muskelbefund zu erheben ist. Als Belege für die aktive Hüftbeugefähigkeit mögen die zwei beigegebenen Abb. 12 u. 13 dienen. Alle zwei waren Handgänger, und es bestanden Hüftbeugekontrakturen von 130—100 Grad. Abb. 14—16 mögen den einen von ihnen vor und nach der Behandlung zeigen.

Abb. 15.

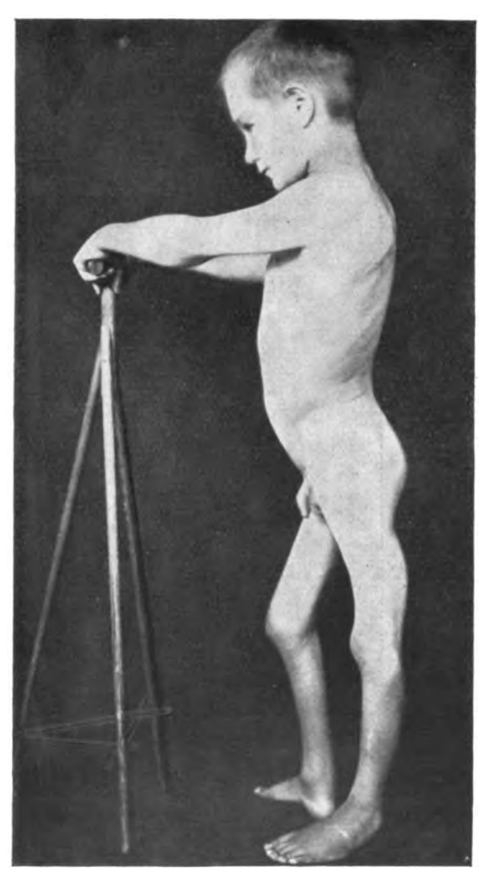


Abb. 16.



Der Handgänger von Abb. 14. 1/2 Jahr später.

Die subperiostale Ablösung der Spinamuskeln mit Wiedervereinigung der Knorpel-Knochenteile durch lose Naht erweist sich **allen Verfahren** gegenüber, die bisher zur Beseitigung der Hüftbeugekontraktur angewandt wurden, **überlegen**: sie vereinigt in sich die Vorzüge der sicheren Beseitigung der Hüftbeugekontraktur auch in hochgradigen Fällen, der dauernden Erhaltung des Operationsresultates und der größtmöglichsten Schonung der an der Kontraktur beteiligten Muskeln. Erreicht ist damit zunächst das für die Behandlung poliomyeliti-

Abb. 17.



Handgänger vor der Behandlung.

Abb. 18.



Abb. 19.



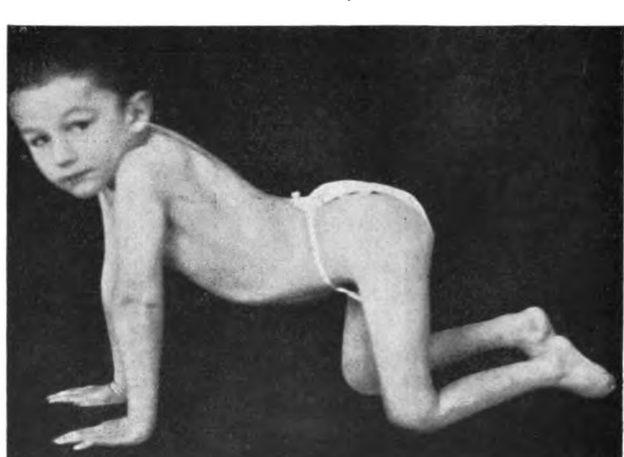
Handgänger von Abb. 17. 5 Jahre später.

scher Hüftbeugekontrakturen gesteckte Ziel: gutes Resultat hinsichtlich Form und Funktion, und erreicht ist das, was bei dem heutigen Stande der Ortho-

pädie möglich war, wenn es auch denkbar ist, daß mit ihrem weiteren Fortschreiten sich noch eine bessere Methode ausbilden läßt. Für jetzt wird deshalb von uns in allen Fällen, in denen eine blutige operative Beseitigung der Hüftbeugekontraktur in Frage kommt, die subperiostale Ablösung der Spinamuskeln als die Methode der Wahl bezeichnet.

An die operative Behandlung der Hüftbeugekontraktur schloß sich eine 4—6wöchentliche Gipsverbandbehandlung an. Nach ihrem Abschluß eventueller Beginn mit Übungen und Anpassen eines Apparates, dessen Abguß bereits während eines Verbandwechsels gemacht war. Im zweiten Gips kann mit freiem Stehen und Gehversuchen am Gehbänkchen begonnen werden, da es von großer Wichtigkeit ist, daß die

Abb. 20.



Handgänger vor der Behandlung.

zum Teil bis dahin nur gekrochenen Patienten frühzeitig lernen in aufrechter Haltung das Gleichgewicht zu halten. Der Apparat ist ein Stahl- bzw. Schienenhülsenapparat mit vorgelagertem Hüftgelenk und Beckenkorb, der wegen der Lähmung oder Schwächung der Hüftstrecker zunächst unbedingt erforderlich ist, denn ihr Ausfall war die Voraussetzung für das Entstehen der Kontraktur. Zugleich muß der Apparat stets dann, wenn das Bein vorher unbenutzt war, wegen der Atrophie der Knochen entlastend sein, da sonst die Gefahr einer Knochen-Gelenkdeformierung groß ist. Allmählich läßt man dann die Patienten in die Apparate hineinwachsen, damit durch die stetig sich steigernde Funktion eine Gewöhnung an die Belastung eintreten kann. Wieweit eine Befreiung später vom Apparat erfolgen kann, ist von dem jeweiligen Befund abhängig.

Als Begleiterscheinung der Hüftbeugekontraktur fand sich verschiedentlich eine Luxation bzw. Subluxation der Hüfte. Sie

kann allein durch die Muskelzugwirkung der Flexoren und Adduktoren bzw. Abduktoren eintreten, je nachdem, ob es sich um die iliakale oder infrapubische Form handelt. Sie ist nach Böcker und Vulpius wohl nur als Subluxation aufzufassen. Auch Lovett erwähnt als Luxation nur die hintere über den meist flachen Pfannenrand. Vorschub dem Entstehen kann die

Abb. 21.



Handgänger von Abb. 20. Nach 4 Jahren.

bei schlaff herabhängendem Bein infolge Ausfalls pelvitrochanterer Muskeln eintretende Coxa valga leisten.

Paralytische Luxationen sind immerhin selten. Vulpius teilt vier mit, spricht aber die berechtigte Vermutung aus, bei regelmäßigerem Daraufachten würden sie wohl häufiger angetroffen werden. Zusammenstellung der in der Literatur veröffentlichten Fälle liegt aus früheren Jahren unter anderem von Böcker und Grisel vor (10 iliakale, 21 infrapubische Luxationen).

An der Stelle der blutigen Einrenkung nach Karewski führte Vulpius bei Fehlschlagen des Redressements die subtrochantere Osteotomie

aus. Lovett nahm eine Raffung der hinteren Kapsel mit befriedigendem Erfolg vor. Denn gerade in ihrer Schlaffheit liegt die Hauptschwierigkeit des Erhaltens der Reposition.

Im vorliegenden Material fanden sich 7 iliakale Luxationen und 6 Subluxationen nach hinten oder vorn oben, während verschiedentlich durch die Atrophie der Glutäalmuskulatur eine Luxation vorgetäuscht wurde. Die Behandlung bestand 3mal in einfacher Reposition, worauf wegen Schlaffheit der hinteren Kapsel zwei Reluxationen eintraten, und 3mal in mit gutem Erfolg ausgeführter Raffung der hinteren Kapsel mit Seide nach der Reposition. Gleichzeitig wurde einmal ein seidenes Band vom oberen Pfannendach zum

Abb. 22.



Handgänger in der Behandlung.

Femur geführt. Die Kapselraffung ist unabhängig von Lovett bereits vor Jahren vorgenommen. Im letzten siebenten Fall wurde wegen des Alters (17 Jahre), bei hoch oben hinten, auf dem Darmbeinkamm stehenden Kopf von einer Reposition Abstand genommen.

An Komplikationen nach der operativen Beseitigung der Hüftbeugekontraktur traten einigemal Zirkulationsstörungen ein, die sich durch Nachlassen der Streckstellung sogleich beseitigen ließen und 1mal eine Störung der Darmfunktion mit Meteorismus auf, die ein Eröffnen des Beckengipses erforderlich machte.

Ferner traten in 9 Fällen epileptiforme Anfälle auf, wie sie nach orthopädischen Operationen zur Beseitigung von Deformitäten und Kontrakturen sich einstellen können. Die Ursache liegt wohl in einer durch die Operation bedingten Dehnung der Nerven, deren zentripetale Fasern gereizt werden und reflektorisch dann die Anfälle auslösen.

Es kommen bei der Beseitigung der Hüftbeugekontraktur zwei Nerven in Betracht, der Nervus femoralis und ischiadicus. Der Femoralis erfährt stets eine Dehnung, der Ischiadicus dagegen nur bei solchen Hüftkontrakturen, bei denen gleichzeitig eine paralytische Luxation oder eine Kniebeugekontraktur und Equino varus-Stellung zu beseitigen ist. 7 von den 9 Fällen sind bereits von Utgenannt ausführlich beschrieben, und die beiden anderen schließen sich denen ganz an.

Abb. 23.



Handgänger von Abb. 22. 14 Jahre später.

Ungefähr die Hälfte aller Fälle des großen Materials von 145 Fällen poliomyelitischer Hüftbeugekontrakturen war unfähig, sich auch nur mit Stöcken fortzubewegen. Ein Teil von ihnen benutzte Krücken, während nicht weniger als 51 ausgesprochene „Handgänger" oder „Rutscher" waren. Das stolze Zeichen des Menschen, der aufrechte Gang, war ihnen verloren gegangen, zu Vierfüßlern waren sie heruntergesunken. Diese Erniedrigung, die sie gezwungen waren zu ertragen, blieb nicht ohne Wirkung auf die Psyche. Die Stimmung war gedrückt, zum Teil aber auch auffallend gleichgültig geworden. Diese Armen waren die Last der Familie und eine trostlose Zukunft stand ihnen bevor. Welch jammervollen Eindruck derartige Handgänger machen, mögen die beigefügten Abb. 17—23 zeigen, Abb. 24 möge den Gegensatz der gut entwickelten Armmuskulatur eines „wahren" Handgängers und der willenlos schlaff herunterhängenden Beine zeigen — und dennoch sind alle durch die besprochenen Behandlungsmethoden zum aufrechten Gang gebracht worden, wenn ein Teil von ihnen natürlich auch für immer Apparate tragen und Stöcke benutzen muß[1]). Der Gewinn der Behandlung gegenüber dem vorherigen Zustand, wo der so schwer Befallene nur voll und ganz auf die Hilfe seiner Mitmenschen angewiesen war, ist ungeheuer. Er, der ehemalige Handgänger wird instand gesetzt, einen für ihn passenden Beruf zu erlernen und sich selbst zu ernähren. Die Gehfähigkeit im Apparat kann so gut werden, daß die Patienten den ganzen Tag auf den Beinen und einige selbst stundenlange, ununterbrochene Gehfähigkeit erreicht haben. Ein gutes Beispiel für die soziale Bedeutung und Aufgabe der Beseitigung der paralytischen Beuge-

[1]) Wie jetzt angestellte Nachfragen und Nachuntersuchungen ergaben, ist bei einem kleinen Teil leider nicht der Erfolg erhalten geblieben. Es ist auch eine traurige Folge der Inflationszeit, in der die Eltern die Kosten der noch so nötigen Nachbehandlung nicht aufbringen konnten, und die Kinder, sich selbst überlassen, die Gehfähigkeit verloren.

kontraktur der Hüfte zeigt ein Fall der letztbehandelten Gruppe: ein vor 2 Jahren operiertes 11jähriges Mädchen, das vorher Handgängerin war, besorgt den Haushalt, da die Mutter im Krankenhaus ist, wacht über ihre kleinen Geschwister und kocht das Essen für den zur Arbeit gehenden Vater. — Die Abb. 23 zeigt ferner einen ehemaligen Handgänger, der auf einem Finanzamt tätig ist, als Beweis, daß die Intelligenz auch des poliomyelitischen Handgängers ungestört zu sein pflegt, so daß die Verpflichtung, sie von ihrem traurigen Los zu befreien, umso größer ist.

Abb. 24.



Ein derartiger Wechsel der Lebensweise kann nicht ohne Rückwirkung auf das Seelenleben, auf den Gesichtsausdruck bleiben. Der vorher zu einem tierähnlichen Leben verurteilte Handgänger fühlt sich schon durch die Art seiner Haltung und des Ganges wieder ebenbürtig in die Reihen der Menschen aufgenommen (s. Abbildungen nach der Behandlung).

Gerade die Behandlung der paralytischen Hüftbeugekontrakturen, welche in der Regel die Kinder geh- und erwerbsunfähig machen, zeigt die Arbeitsweise der modernen Orthopädie in klarer Weise: Auf der einen Seite die Ausbildung von Operationen, bei denen man sich anstrebt, möglichst schonend den Eingriff zu gestalten, und die immer mit Rücksicht auf die spätere Funktion ausgebaut sind — auf der anderen Seite die Wichtigkeit einer sorgfältigen Apparat- und Verbandtechnik, ohne welche in der Orthopädie die geistreichste Operation erfolglos sein kann.

Literatur.

Beck, Die Entstehung der paralytischen Kontrakturen. Verhandl. d. Orthop. Kongr. 19, S. 18. — Biesalski, Die orthopädische Behandlung der Nervenkrankheiten. In Lange, Lehrbuch der Orthopädie. Jena 1922. — Böcker, Zur Behandlung der paralytischen Hüftluxation. Zeitschr. f. orthop. Chir. 30, S. 229. — Dollinger, Hüftgelenksentzündung, Kontraktur und Ankylose. In Joachimsthal, Handb. d. orthop. Chir. 1905 bis 1907, Bd. 2. — Grisel, Luxation de la hanche. Ref. Zentralbl. f. Orthop. 2, S. 513. — Grunwald, Zur Pathologie und Therapie schwerer Lähmungen. Diss. München 1909. — Kalb, Ein Beitrag zum sogenannten Handgang infolge spinaler Kinderlähmung. Münch. med. Wochenschr. 1907, S. 1124. — Kiewe, Deutsche med. Wochenschr. 1908, S. 1165. — F. Lange, The orthopaedie treatment of spinal paralysis. Arch. of

Pediatr. Nov. 1910. — Derselbe, Die orthopädische Behandlung der Poliomyelitis. Verhandl. d. Orthop. Kongr. 7, S. 159. — Lovett, Operativ treatment of infantile paralysis. Surg., Gynaec. and Obstetr. 32, 1. — Mayer, Zur Behandlung schwerer Kinderlähmungen. Deutsche med. Wochenschr. 1908, S. 2304. — Mommsen, Bedeutung der statischen Einheit von Rumpf und Bein. Verhandl. d. Orthop. Kongr. 19, S. 39. — P. Pitzen, Wie können störende Verwachsungen bei Sehnenverpflanzungen verhindert werden? Verhandl. d. Orthop. Kongr. 17, S. 60. — Rehn, Die freie Verpflanzung von Sehnen. In Lexer, Die freien Transplantationen. Neue Deutsche Chir. 26 b. — Schasse, Die Entstehung und Bedeutung der Kontrakturen bei Kinderlähmung. Verhandl. d. Orthop. Kongr. 19, S. 51. — Soutter, Eine Operation bei Hüftkontrakturen nach Poliomyelitis. Zentralbl. f. Orthop. 8, S. 134. — Spitzy, Natürliche und künstliche Bandmuskelbildung. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1924, S. 111. — Utgenannt, Über Fettembolien und Krampfanfälle nach orthopädischen Operationen. Zeitschr.f. orthop. Chir. 1921, S. 393. — Vulpius und Stoffel, Orthopädische Operationslehre. Stuttgart 1920. — Vulpius, Zur orthopädisch-chirurgischen Behandlung von Fällen schwerer spinaler Kinderlähmung. Beitr. z. klin. Chir. 34, S. 327. — Derselbe, Die Behandlung der spinalen Kinderlähmung. Leipzig 1910.

VIII.

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Heidelberg.
(Vorstand: Prof. Dr. H. von Baeyer.)

Über die Verwendbarkeit der Blutkörperchensenkungsprobe im Bereiche der Orthopädie.

Von Privatdozent Dr. **Hans Knorr,** Oberarzt
und
Dr. **Hermann Watermann,** Assistent der Klinik.

Mit 13 Kurven.

Die Blutkörperchensenkungsprobe hat sich in verschiedenen Zweigen der Medizin einen wichtigen Platz unter den klinischen Untersuchungsmethoden erobert. Im Bereich der Orthopädie scheint sie dagegen noch sehr wenig Beachtung gefunden zu haben.

Wir haben schon auf der letzten Tagung der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie in Graz kurz auf den großen praktischen Wert der Methode für den Orthopäden hingewiesen[1]) [1]. Im folgenden sollen unsere an einem größeren orthopädischen Materiale gewonnenen Erfahrungen ausführlicher mitgeteilt werden.

Es ist schon lange bekannt, daß das Zubodensinken der roten Blutkörperchen bei manchen Krankheitszuständen stark beschleunigt ist (Galens crusta

[1]) H. Knorr, Veränderungen in der physikalischen Struktur des Blutplasmas bei der Anwendung orthopädischer Behandlungsmethoden. — H. Watermann, Die Verwertbarkeit der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen in der Orthopädie.

phlogistica, Hunter, Virchow, Nasse), doch erst seit der Vervollkommnung der Methodik durch Fahraeus, Linzenmeier und Westergren hat diese Beobachtung eine größere praktische Bedeutung erlangt.

Auf die noch stark umstrittenen Theorien über die Ursachen für die außerordentlich großen Unterschiede in der Senkungsgeschwindigkeit (wir beobachteten mit der Linzenmeierschen Methode Senkungszeiten zwischen 8 Minuten und mehreren Tagen) wollen wir hier nicht näher eingehen und uns gleich der Praxis zuwenden.

Technik: Wir bedienten uns der Linzenmeierschen Methode, welche sich durch die größte Einfachheit sowohl in der Ausführung wie in der Apparatur auszeichnet. Linzenmeier [2] verwendet unten zugeschmolzene Glasröhrchen von 6,5 cm Höhe und 5 mm Weite. Der Inhalt entspricht bei Marke I einem Kubikzentimeter, 18 mm tiefer ist eine zweite Marke angebracht. Zur Verhütung der Gerinnung wird dem Blute 5%ige Natriumzitratlösung im Verhältnis 1 Teil Zitrat zu 4 Teilen Blut beigemischt. Man füllt die Röhrchen mit dem Zitratblut bis zur Marke I und beobachtet, wie lange es dauert, bis die obere Grenze der sich senkenden Blutkörperchensäule die Marke II erreicht hat. Die dafür benötigte Zeit wird als Senkungszeit (S.Z.) der roten Blutkörperchen bezeichnet.

So einfach die technische Ausführung der Methode ist, gibt es doch eine Reihe von Fehlerquellen, die das Ergebnis stark beeinflussen können. Was zunächst die Ausmaße der verwendeten Röhrchen betrifft, so spielt die Weite keine so große Rolle, wohl aber die Höhe. Nicht nur muß der Abstand zwischen Marke I und II bei allen Röhrchen genau gleich sein (am zweckmäßigsten nach den nun einmal durch Linzenmeier eingeführten Maßen 18 mm), sondern auch der Abstand der Marke I vom Boden des Röhrchens ist von Bedeutung. Je größer der Abstand, umso größer die Geschwindigkeit der Senkung. Da aus technischen Gründen die im Handel erhältlichen Linzenmeier-Röhrchen in ihrer Weite nicht genau übereinstimmen, lassen wir unsere Röhrchen nicht nach dem Inhalt eichen, sondern nach der Höhe. Bei unseren Röhrchen beträgt der Abstand der Marke I vom Boden 5,5 cm. — Bei der Blutentnahme ist darauf zu achten, daß nicht zu lange gestaut wird, da ein hoher Kohlensäuregehalt beschleunigend wirkt. Sehr wichtig ist, daß Blut und Zitrat gut vermischt werden, da sonst leicht partielle Gerinnungen auftreten, welche die Ergebnisse stark verändern. Wir ziehen vor dem Einstechen in die gestaute Armvene zuerst die entsprechende Zitratmenge in die Spritze auf und mischen, nachdem das Blut eingeströmt ist, sofort unter Zurückziehen des Stempels durch dreimaliges Umkehren der Spritze die beiden Flüssigkeiten gut durch. Schütteln soll dabei vermieden werden. Vor dem Einfüllen in die Senkungsröhrchen sollen die ersten Tropfen abgespritzt werden, da sie oft Luftblasen enthalten und da das zuletzt aufgesaugte Blut in der Nadel nicht mit Zitrat vermischt ist. Man achte darauf, daß genau bis zur Marke I gefüllt wird, da sonst das Senkungsspatium von 18 mm verkürzt wird. Meist wird als Ständer für die Röhrchen ein massiver Holzklotz verwendet, in dem entsprechende Löcher eingebohrt sind. Es kann dann, wenn man nicht vorsichtig ist, leicht vorkommen, daß unbemerkt eine Luftblase am Boden des Röhrchens mit eingeschlossen wird. Man bekommt dann falsche Zeiten, weil die Höhe der Blutkörperchensäule dadurch verringert wird. Weiter ist darauf zu achten, daß die Röhrchen nicht schief stehen, da mit zunehmender Neigung die Senkungsgeschwindigkeit wächst. Wichtig ist auch, daß das Mischungsverhältnis zwischen Blut und Zitrat immer gleich ist, während die Konzentration der Citricumlösung keine so große Rolle spielt. — Spritzen und Nadeln müssen natürlich sauber sein. Auch kleine Spuren von Alkohol machen Gerinnung.

Werden diese Regeln genau eingehalten, so bekommt man recht zuverlässige Ergebnisse, doch füllen wir prinzipiell zur Kontrolle bei jeder Probe drei Röhrchen. Ergeben sich wesentliche Unterschiede in den Ablesungszeiten, so wird die Probe am folgenden Tage wiederholt.

Auf den Streit der Meinungen, welcher Methode der Vorzug zu geben ist, ob der Linzenmeierschen oder der Westergrenschen oder einer der zahlreichen Modifikationen, soll hier nicht näher eingegangen werden. Das Linzenmeier-Verfahren, welches zweifellos den Vorzug großer Einfachheit besitzt, hat sich uns als sehr zuverlässig erwiesen. Beim Vergleich der von uns gefundenen Werte mit anderen Angaben in der Literatur müssen die Zahlen entsprechend umgerechnet werden. Umrechnungstabellen sind von Linzenmeier [3], Schmidt [4] und Westergren [5] veröffentlicht worden.

Die Blutkörperchensenkungsprobe ist bisher vor allem zur Unterstützung der Diagnostik verwendet worden. Dabei wird ihre Brauchbarkeit dadurch stark eingeschränkt, daß die Senkungsbeschleunigung nicht für irgend einen Krankheitsprozeß spezifisch ist, sondern überall da eintritt, wo eine abnorme Resorption von Eiweißstoffen stattfindet, bei allen fieberhaften Entzündungen, bei malignen Tumoren, nach Frakturen, bei Operationswunden, selbst wenn sie aseptisch bleiben (W. Löhr [6] u. a.) usw.

Sie kann also diagnostisch nur da verwendet werden, wo es sich um die Differentialdiagnose zwischen einer senkungsbeschleunigenden und einer nicht senkungsbeschleunigenden Krankheit handelt, oder zur Abgrenzung der Frühstadien einer mit erhöhter Senkungsgeschwindigkeit einhergehenden Krankheit gegen Erscheinungen, wie sie auch im Bereich der Gesundheit vorkommen (z. B. Frühdiagnose der Tuberkulose).

Es wäre zunächst die Frage zu erörtern, ob sich zwischen normaler Senkungszeit und pathologisch beschleunigter Senkungszeit eine scharfe Grenze ziehen läßt.

Schon im Bereich des Physiologischen finden sich sehr große individuelle Unterschiede. Es ist bekannt, daß Alter und Geschlecht eine wichtige Rolle spielen. Während das Blut des Neugeborenen und ebenso das Nabelschnurblut nach zahlreichen Beobachtungen eine sehr lange Senkungszeit aufweist, findet nach den Untersuchungen von György [7] in den ersten Monaten nach der Geburt ein scharfer Umschlag statt, auf niedrige Senkungswerte bis zu 48 Minuten herab. Die Kurve der Durchschnittswerte steigt dann mit zunehmendem Alter wieder an. In der Pubertätszeit trennen sich die Kurven nach Geschlechtern. Das weibliche Geschlecht bleibt in seiner Senkungszeit erheblich gegen das männliche zurück, scheint sich aber nach Eintritt des Klimakteriums diesem wieder zu nähern (W. Löhr [6]). Alter und Geschlecht müssen also bei vergleichenden Untersuchungen berücksichtigt werden. Weiter führen die Umstimmungen der Körpersäfte während der Gravidität und der Menstruation zu einer Beschleunigung der Senkungszeit.

Während diese Beobachtungen ziemlich allgemein anerkannt sind und auch durch unsere Untersuchungen regelmäßig bestätigt werden, besteht über die Einwirkung anderer physiologischer Vorgänge noch keine Klarheit. So wird von Büscher [8], Dreyfuß und Hecht [9] der Nahrungsaufnahme ein Einfluß auf die Senkungszeit zugesprochen, von H. Löhr [10], Haselhorst [11] u. a. aber bestimmt abgelehnt. Unsere Beobachtungen über diesen Punkt reichen nicht aus, um ein abschließendes Urteil abgeben zu können. Solange diese Frage nicht geklärt ist, wird man gut tun, die Blutentnahme nach Möglichkeit morgens nüchtern auszuführen. Über den Einfluß von schweren körperlichen Anstrengungen, Schlaflosigkeit, Verdauungsstörung, starker Abkühlung des ganzen Körpers oder einzelner Glieder und ähnlicher Vorgänge sind uns keine Angaben bekannt geworden. Wir untersuchten einen jungen, kräftigen Mann, der einen Wettlauf über 3000 m mitgemacht hatte und durch die Anstrengung stark erschöpft war, konnten aber keinen Einfluß auf die Senkungszeit beobachten.

Es müssen aber doch noch eine Reihe weiterer im Bereich des Physiologischen liegender Umstände eine Rolle spielen, denn wir konnten an einer Anzahl von Gesunden bei Untersuchungen, die längere Zeit, zum Teil über $^3/_4$ Jahre, fortgesetzt wurden, sehr erhebliche Schwankungen in den Senkungszeiten nachweisen. Ein Beispiel mag hier angeführt werden:

H. W. (25 Jahre alt):

27. August 1923:	230 Minuten	12. Februar 1924:	645 Minuten
31. August 1923:	220 „	14. Februar 1924:	586 „
3. September 1923:	410 „	1. März 1924:	1560 „
6. November 1923:	425 „	4. März 1924:	1680 „
8. November 1923:	422 „	11. März 1924:	900 „
5. Dezember 1923:	508 „	12. März 1924:	920 „
13. Dezember 1923:	423 „		

Es ist demnach nicht möglich, bestimmte Zahlen als Normalzahlen aufzustellen, wohl aber lassen sich die unteren Grenzwerte für die verschiedenen Alterslagen und Geschlechter durch große Untersuchungsreihen bestimmen. Frisch und Starlinger [12] bezeichnen Senkungsmittelwerte von unter 200 Minuten beim Mann und unter 100 Minuten bei der nicht graviden Frau als pathologisch. W. Löhr [6] zieht die Grenze für Frauen bei 175—200 Minuten, Westergren [5] und Grafe [13] bei 250—300 Minuten, E. A. Schmidt [4] bei 100 Minuten. Alle diese Werte sind in Linzenmeiersche Registrierung umgerechnet. Wir fanden aus einer großen Zahl von Beobachtungen bei gesunden Männern nur sehr selten Werte unter 200 Minuten und niemals unter 100 Minuten; bei gesunden Frauen und Kindern über 5 Jahren fanden sich häufiger Werte unter 200 Minuten, doch niemals unter 100 Minuten.

Wie verhalten sich nun dazu die Senkungszeiten bei der Knochentuberkulose, der Krankheit, welche im Bereiche der Orthopädie das Hauptanwendungsgebiet der Methode zu diagnostischen Zwecken darstellt? Die von uns aus einer großen Zahl von Untersuchungen ermittelten Zahlen schwanken innerhalb weiter Grenzen, je nach dem Stadium, in welchem sich die Krankheit befindet. Patienten mit 300 Minuten Senkungszeit gehörten nicht zu den Seltenheiten, es wurden aber in vereinzelten Fällen auch Zeiten bis über 500 Minuten, ja in einem Falle, der bestimmt noch nicht ganz ausgeheilt war, wurde ein Senkungswert von 586 Minuten festgestellt.

Es läßt sich also nach unseren Beobachtungen keine scharfe Grenze zwischen normalen Senkungszeiten und den bei der Knochentuberkulose vorkommenden Werten ziehen, doch müssen bei Erwachsenen und bei Kindern über 5 Jahren Senkungszeiten unter 100 Minuten sicher als pathologisch angenommen werden und erhärten, wenn andere senkungsbeschleunigende Krankheiten nicht in Betracht kommen, die Diagnose Tuberkulose.

Nicht so sicher läßt sich durch den Befund einer hohen Senkungszeit das Bestehen einer Tuberkulose ausschließen. Wenn wir aber das klinische Bild, Vorgeschichte und Verlauf der Erkrankung mit in Rechnung stellen, so ergibt sich, daß die hohen Werte ausnahmslos Fällen zugehören, welche sich im Stadium fortgeschrittener Ausheilung befinden. Betrachten wir die Fälle in floridem Stadium für sich, so zeigt sich, daß sie fast alle unter der 100 Minutengrenze liegen, und auch die wenigen Ausnahmen, welche höhere Werte zeigen, bleiben doch unter 200 Minuten.

Es kann also eine hohe Senkungszeit unter sorgfältiger Berücksichtigung des klinischen Befundes als eine sehr wesentliche Unterstützung für andere gegen Tuberkulose sprechende Anzeichen verwertet werden. Bei frischen Fällen mit starken Beschwerden und deutlichem Untersuchungsbefund (z. B. schmerzhafte Gelenkschwellung, Erguß) kann sie von ausschlaggebender Bedeutung sein. Eine Verfeinerung der Frühdiagnose läßt sich vielleicht erreichen, wenn man nach dem Vorschlage von Grafe den Einfluß kleiner Tuberkulindosen auf die Senkungszeit beobachtet. Untersuchungen, die der eine von uns (Watermann) in dieser Richtung anstellte, sind ermutigend. Es zeigte sich, daß bei Tuberkulösen meist durch die Tuberkulingaben eine Senkungsbeschleunigung hervorgerufen wird, während dies bei Gesunden nicht der Fall ist.

Unter den Krankheiten, welche nach ihren klinischen Erscheinungen mit der Knochen- und Gelenktuberkulose verwechselt werden können, aber nicht

zu einer Beschleunigung der Blutkörperchensenkung führen, sind in erster Linie die Perthessche Krankheit des Hüftgelenks und die analogen osteoarthritischen Leiden an anderen Gelenken zu nennen. W. Löhr hat zuerst darauf aufmerksam gemacht. Auch die von uns untersuchten Fälle zeigten regelmäßig der Alterslage der Patienten entsprechende physiologische Werte, wie einige Beispiele zeigen sollen.

Perthessche Krankheit:

K. Hö.	(15 Jahre):	300 Minuten
H. J.	(10 „):	285 „
K. J.	(14 „):	153 „
A. K.	(12 „):	215 „

Schlattersche Krankheit:

T. K.	(17 Jahre):	397 Minuten
L. M.	(15 „):	283 „

Sodann erwies sich uns die Bestimmung der Senkungszeit als sehr wertvoll bei chronischen Gelenkbeschwerden (schmerzhafte Anschwellung, seröser Erguß), die auf ein weiter zurückliegendes Trauma zurückgeführt wurden. Hier ist es oft schwer, eine beginnende Tuberkulose auszuschließen. Die Entscheidung ist vor allem dann wichtig, wenn ein operativer Eingriff in Frage kommt (z. B. bei Meniskusabriß). Hier konnte die Senkungsprobe mehrfach die Entscheidung beeinflussen, da bei den oben genannten traumatischen Beschwerden die Senkungszeit nicht beschleunigt ist. Als Beispiel sollen 3 Fälle angeführt werden, in denen die Operation die von uns gestellte Diagnose Meniskusabriß bestätigte.

Frl.	E. v. N.	(25 Jahre):	295 Minuten
Herr	H.	(65 „):	205 „
„	M. N.	(40 „):	375 „

Weiter ist die Differentialdiagnose zwischen chronischem Muskelrheumatismus und den Frühstadien einer Spondylitis, Koxitis usw. oft sehr schwer zu stellen. Die Durchsicht der Anamnesen unserer Knochen- und Gelenktuberkulosen zeigte, daß ein großer Teil von ihnen anfangs als Muskelrheumatismus aufgefaßt und mit Massage und Gymnastik behandelt worden war. Auch hier erwies sich die Senkungsprobe als sehr wertvoll, da bei Muskelrheumatismus die Senkungszeit nicht beschleunigt ist. Beispiele:

Frau W. (28 Jahre), wegen Verdacht auf Spondylitis überwiesen. Es besteht eine Phlyktäne am rechten Auge. Nach dem Untersuchungsbefund neigten wir mehr der Diagnose Muskelrheumatismus zu. Die S.Z. (24. Februar) 220 Minuten und (3. April) 230 Minuten machten Tuberkulose ziemlich unwahrscheinlich. Der gute Erfolg der Therapie (Massage, Turnen, Heißluft) bestätigte unsere Diagnose.

Anna Kr. (31 Jahre), wegen Koxitis überwiesen. Hat angeblich schon früher eine Koxitis durchgemacht. Wir stellten die Diagnose auf Muskelrheumatismus. Der Ausfall der Senkungsprobe (8. April) 280 Minuten und (24. April) 298 Minuten bestärkte uns in dieser Ansicht. Auch hier gab uns der Erfolg der Therapie (Massage usw. wie oben) recht.

Auch in Fällen, bei denen Verdacht auf Hysterie oder Simulation besteht, kann die Senkungszeit bei kritischer Verwertung von Nutzen sein.

Sie leistet uns auch wertvolle Dienste bei der Entscheidung, ob ein tuberkulöser Prozeß sicher abgeheilt ist. W a t e r m a n n empfiehlt dringend, vor der Mobilisierung von Gelenken, welche infolge tuberkulöser Prozesse versteift sind, die Blutkörperchensenkungsprobe anzustellen. Ist die Senkungszeit noch beschleunigt, so darf nicht operiert werden.

Anderseits gehen außer der Tuberkulose eine Reihe anderer Krankheiten, welche häufig in die Behandlung des Orthopäden kommen, ebenfalls mit starker Beschleunigung der Senkungsgeschwindigkeit einher, z. B. der chronische Gelenkrheumatismus, die Bechterewsche Erkrankung, die Kümmelsche Krankheit der Wirbelsäule und die Arthritis deformans.

Auch bei der Abgrenzung dieser Krankheiten gegen andere mit ähnlichen klinischen Erscheinungen verlaufende Erkrankungen wird sich die Senkungsprobe mit Erfolg verwenden lassen. So fanden wir z. B. bei der Periarthritis humero scapularis wesentlich höhere Werte, als dies in der Regel bei der Arthritis deformans der Fall ist.

V i e l m e h r a l s d i e e i n z e l n e S e n k u n g s p r o b e s a g t u n s d i e k u r v e n m ä ß i g e V e r f o l g u n g d e r S e n k u n g s z e i t e n b e i e i n e m u n d d e m s e l b e n P a t i e n t e n ü b e r l ä n g e r e Z e i t.

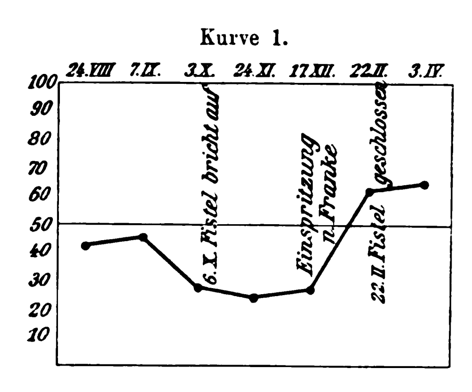
Es wurde schon darauf hingewiesen, daß sich keine Normalwerte für den Gesundheitszustand aufstellen lassen, sondern daß die individuellen physiologischen Unterschiede bei verschiedenen Menschen außerordentlich groß sind. Wenn wir bei einem Patienten wissen würden, in welchem Niveau sich seine Senkungszeiten vor der Erkrankung bewegten, würden wir die Grenzen der diagnostischen Verwertbarkeit viel weiter ziehen können, als dies oben beschrieben ist. Doch lassen sich auch aus den Veränderungen in der Senkungszeit im Verlaufe der Erkrankung noch diagnostische Schlüsse ziehen, wie später noch an einem Beispiel gezeigt werden soll.

D e r H a u p t w e r t d e r S e n k u n g s k u r v e l i e g t a b e r n i c h t a u f d i a g n o s t i s c h e m G e b i e t e, s o n d e r n d a r i n, d a ß m a n a u s d e n V e r ä n d e r u n g e n i n d e r S e n k u n g s z e i t n a c h u n s e r e n B e o b a c h t u n g e n r e c h t z u v e r l ä s s i g e o b j e k t i v e A n h a l t s p u n k t e f ü r d i e V e r ä n d e r u n g e n i m K r a n k h e i t s v e r l a u f e g e w i n n e n k a n n.

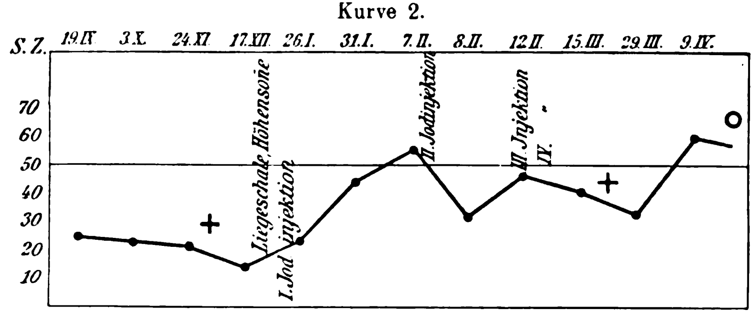
Nachdem wir eingangs gesehen haben, daß beim klinisch Gesunden aus zum Teil noch unbekannten Gründen die Senkungskurve starke Schwankungen zeigen kann, fürchteten wir anfangs, daß auch beim Kranken alle möglichen Umstände einen so starken Einfluß auf die Kurve ausüben könnten, daß die durch die Krankheit selbst verursachten Veränderungen in der Senkungszeit dadurch verschleiert oder ganz überdeckt würden. Diese Befürchtung hat sich aber nicht bestätigt. Unsere Untersuchungen an einem großen Material von Patienten mit Knochentuberkulose haben vielmehr regelmäßig eine gute Übereinstimmung zwischen Krankheitsverlauf

und Senkungskurve dargetan. Einige Beispiele aus unserem Material sollen dies zeigen.

L. M. (30 Jahre), seit 1914 linksseitige Hüft- und Kniegelenkstuberkulose. Am 30. Juli 1923 aus Davos zur Nachkur in unsere Klinik verlegt. Die tuberkulösen Herde sollen angeblich ausgeheilt sein. Linkes Hüft- und Kniegelenk versteift, Patient ist fieber- und schmerzfrei, von der Sonne braungebrannt. Gutes Allgemeinbefinden, doch ist die S.Z. noch recht niedrig (S.Z. 24. Juli 1923: 42 Minuten). Behandlung: Sonnen- und Freiluftkur. Kurze Spaziergänge. Am 3. Oktober 1923: erneute Senkungsreaktion zeigt starke Beschleunigung 27 Minuten. 3 Tage später, am 6. Oktober, bricht eine alte Fistel an der Hüfte wieder auf. Bettruhe. Am 1. November ist der Schienenhülsenapparat mit Tubersitz zur Entlastung des linken Beines beim Gehen fertig. Beginn mit vorsichtigen Gehübungen mit Apparat. S.Z. 25 Minuten. 17. Dezember 1923: Fistel noch offen, mäßige Eiterabsonderung, dauernd fieberfrei, im Allgemeinbefinden keine Änderung, S.Z. 28 Minuten. 1. Februar 1924: Da die Fistel nicht abheilen will, Einspritzen von Cuprum sulfuricum und Zincum sulfuricum (je 6 g auf 88 g Wasser nach F. Franke, Zeitschr. f. Chir. 1924). In den folgenden Tagen starke Reaktion, Fistel reinigt sich, es entleert sich reichlich Eiter mit Gewebsfetzen. 18. Februar 1924: Fistel fast geschlossen. 22. Februar 1924: Fistel geschlossen, S.Z. 61 Minuten. 3. April 1924: Patient geht längere Zeit ohne Beschwerden mit Entlastungsapparat, hat sich gut erholt, Fistel ist geschlossen geblieben, S.Z. 3. April 1924: 64 Minuten (Kurve 1).



H. B. (20 Jahre). Seit 1922 Knochentuberkulose, rechtes Fußgelenk und Wirbelsäule. Aufnahme 14. September 1923: Mäßiger Allgemeinzustand, rechtes Fußgelenk zur Zeit reaktionslos mit starker Einschränkung der Beweglichkeit. Wirbelsäule im Bereich des

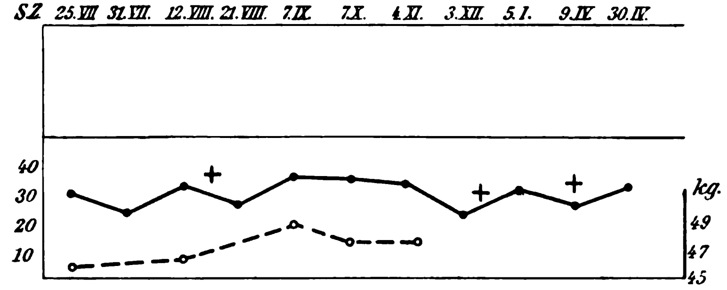


+ Klinisch erkennbare Verschlechterung. o Klinisch erkennbare Besserung.

XI., XII. Brustwirbels und I. Lendenwirbels klopfempfindlich und schmerzhaft bei Bewegungen. Behandlung: Bettruhe, Sonnen- und Freiluftkur, Liegeschale vorgesehen, aber noch nicht genehmigt. S.Z. 19. September 1923: 28 Minuten. 30. September: Wiederaufflackern des Prozesses am rechten Fußgelenk. 3. Oktober: S.Z. 26 Minuten. 24. November: S.Z. 25 Minuten. 26. November: Psoasabszeß rechts wird punktiert. 17. Dezember: S.Z. 18 Minuten. Psoasabszeß wächst trotz wiederholter Punktion und Injektionen

von Jodoformglyzerin. 24. Januar 1924: Abszeß durchgebrochen, Beginn mit Jodinjektionen intramuskulär nach Hotz. Erste Injektion 5 ccm Jodjodoformglyzerin. Liegeschale fertig, täglich Höhensonne. 26. Januar: S.Z. 21 Minuten. 31. Januar: S.Z. 43 Minuten. 7. Februar: S.Z. 57 Minuten. Nach der Blutentnahme zweite Injektion von Hotz 5 ccm (H.R.). 8. Februar: S.Z. 30 Minuten. 12. Februar: S.Z. 45 Minuten. 15. Februar: Dritte Injektion, Hotz 5 ccm (H.R.). 3. März: Vierte Injektion von Hotz 5 ccm. 4. März: Die Psoasfistel hat sich verstopft, Eiterverhaltung unter dem Bilde eines subphrenischen Abszesses. 7. März: Fistel wieder offen, sehr starke Eiterabsonderung. 10. März: Noch sehr starke Eiterabsonderung. 15. März: S.Z. 40 Minuten. 29. März: Allgemein-

Kurve 3.

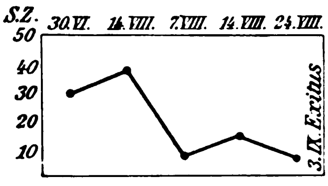


+ Klinisch erkennbare Verschlechterung mit Anfällen von Atemnot.

befinden stark verschlechtert, Gesicht blaß, eingefallen, Appetit fehlt, S.Z. 32 Minuten. 4. April: Patient verfällt zusehends, liegt matt und teilnahmslos in seiner Liegeschale. Dauernd starke Eiterabsonderung. Die Prognose wird allgemein sehr ungünstig gestellt. Am 9. April erneute Senkungsreaktion, welche zu allgemeiner Überraschung eine viel bessere Zeit ergibt, 61 Minuten. Wir zweifelten in diesem Falle zunächst an der Zuverlässigkeit der Methode, doch am 12. April wurde eine deutliche Besserung im Zustand des Patienten erkennbar. Er sah viel frischer aus, fühlte sich kräftiger, die Teilnahmslosigkeit war gewichen, auch der Appetit war gebessert. 15. April: Besserung hält an (Kurve 2).

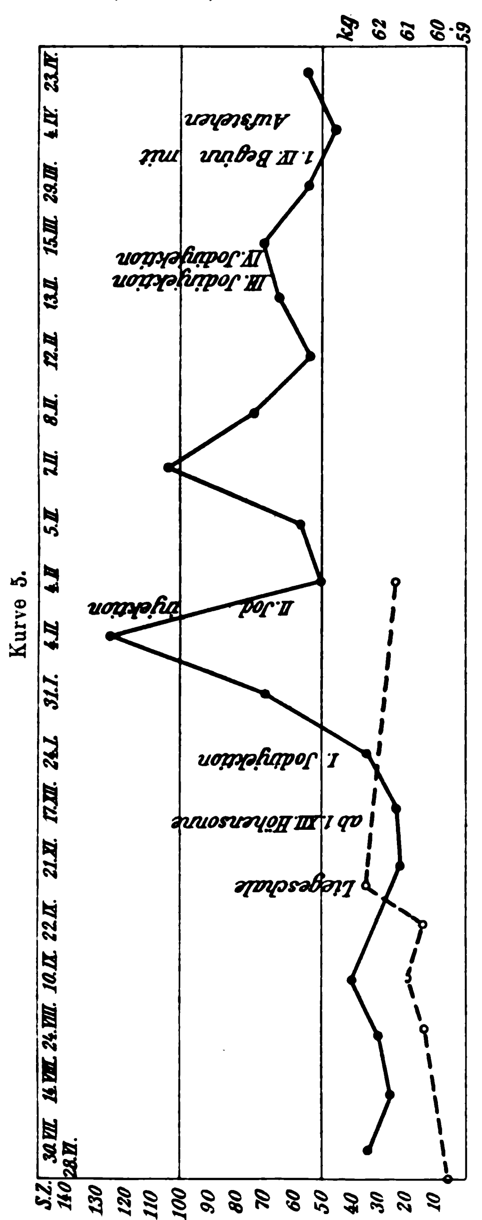
F. H. (24 Jahre). 1918 im Felde Gasvergiftung. Seit 1919 Lungentuberkulose und Fungus linkes Fußgelenk (Resektion desselben 1920). 1922: Abszeß in linker Lendengegend. 6. Juli 1923: Aufnahme. Schlechter Ernährungszustand. Gesicht blaß, beim Husten Schmerzen in der Brust. Doppelseitige Lungentuberkulose (rechts exsudative Form). An der linken Lendengegend kleine Fistel. Reseziertes Kniegelenk gut verheilt, reaktionslos. Behandlung: Sonnen- und Freiluftkur. 25. Juli: S.Z. 30 Minuten. Gewicht $45^1/_2$ kg. Im Verlaufe des Juli keine wesentlichen Änderungen im Allgemeinbefinden. 31. Juli: S.Z. 25 Minuten. 12. August: S.Z. 32 Minuten, Gewicht 46 kg. 21. August: Seit einigen Tagen ist die Eiterabsonderung aus der Fistel stärker. 21. August: S.Z. 25 Minuten, Gewicht 46,5 kg. 7. September: Die Fistel hat sich fast geschlossen, S.Z. 35 Minuten, Gewicht 49 kg. 7. Oktober: S.Z. 33 Minuten, Gewicht 48 kg. 4. November: S.Z. 33 Minuten, Gewicht 48 kg. 3. Dezember: S.Z. 21 Minuten. 7. Dezember: Patient fühlt sich schlechter, leichte Temperatursteigerung, Bettruhe. 15. Dezember wieder fieberfrei. 5. Januar: S.Z. 32 Minuten. 9. April: S.Z. 27 Minuten. 15. April: Seit einigen Tagen fühlt sich der Patient schlecht, Anfälle von Atemnot mit Angstgefühlen. Bettruhe. Morphium. Die Fistel in der Lenden-

Kurve 4.



gegend sondert wieder stärker ab. 26. April: Die Anfälle von Atemnot haben aufgehört, Patient fühlt sich wohler. S.Z. 30. April: 32 Minuten (Kurve 3).

F. L. (23 Jahre). Seit 1918 Coxitis tuberculosa. 25. Juni 1923: Aufnahme. Tuberkulöse Koxitis rechts, sehr schmerzhaft, zahlreiche Fisteln. Gleichzeitig doppelseitige Lungentuberkulose. Schlechtes Allgemeinbefinden, Patient ist blaß und abgemagert, häufige Durchfälle, mäßige Fiebersteigerungen bis 38 und 38,5°. Behandlung: Bettruhe in Liegeschale, vorsichtige Sonnen- und Freiluftkur. 30. Juni: S.Z. 30 Minuten. 14. Juli: Seit mehreren Tagen fieberfrei, Allgemeinzustand nicht merklich geändert. Appetit schlecht. 14. Juli: S.Z. 37 Minuten. 4. August: Dauernd fast fieberfrei, nur ab und zu kleine Steigerungen bis 37,8°. Patient fühlt sich sehr schwach, Appetit sehr schlecht. 7. August: S.Z. 9 Minuten. 8. August: Vorübergehender Temperaturanstieg bis 38,4°. Allgemeinbefinden unverändert. 14. August: S.Z. 14 Minuten. 20. August: Patient wird immer schwächer, ißt sehr schlecht, starke Eiterabsonderung aus der Fistel. 24. August: S.Z. 8 Minuten. 26. August: Stärkere Fieberschwankungen bis zu 39°. 2. September: Exitus (Kurve 4).



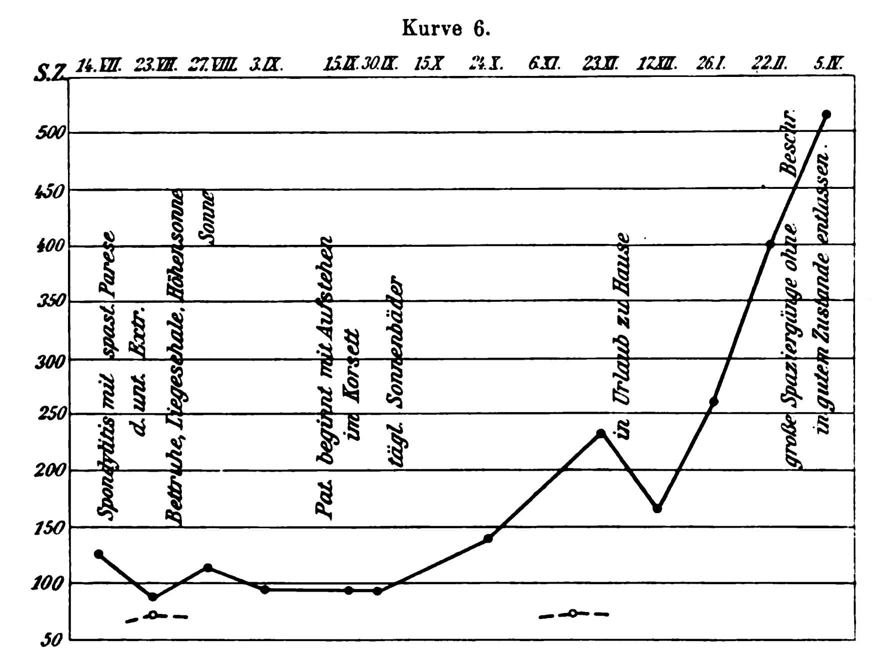
Kurve 5.

F. F. (10 Jahre). 17. Mai 1923: Koxitis rechts mit Beugekontraktur, starke Schmerzhaftigkeit, Fistelbildung, schlechtes Allgemeinbefinden. Behandlung: Bettruhe, Sonne bzw. Höhensonne. Anfangs ungünstiger Verlauf, Eiterverhaltung am Oberschenkel. S.Z. am 17. Mai 17 Minuten. Es wird ein Beckenbeingips angelegt. Guter Erfolg. Bei der Entlassung am 12. Februar 1924 Allgemeinbefinden erheblich verbessert, Fistel abgeheilt, Patient geht im Entlastungsapparat schmerzfrei. S.Z. 120 Minuten.

W. H. (30 Jahre). Seit 1919 Lungentuberkulose. Seit 1921 tuberkulöse Spondylitis. Bei der Aufnahme am 21. Juni 1923 Spondylitis lumbalis mit Abszeß in der Kreuzbeingegend, Druck- und Klopfschmerz. 28. Juni 1923: Abszeßpunktion, Jodoformglyzerin, Gewicht 59,7 kg. 16. Juli: Punktion, 4 ccm Jodoformglyzerin. 30. Juli: S.Z. 35 Minuten. 7. August: Punktion, Jodoformglyzerin. 14. August: S.Z. 28 Minuten. 21. August: Punktion, Jodoformglyzerin. 24. August: S.Z. 30 Minuten. 1. September: Gewicht 60,5 kg. 10., 18., 20., 25. September: Punktionen, Jodoformglyzerin. 10. September: S.Z. 40 Minuten. Ge-

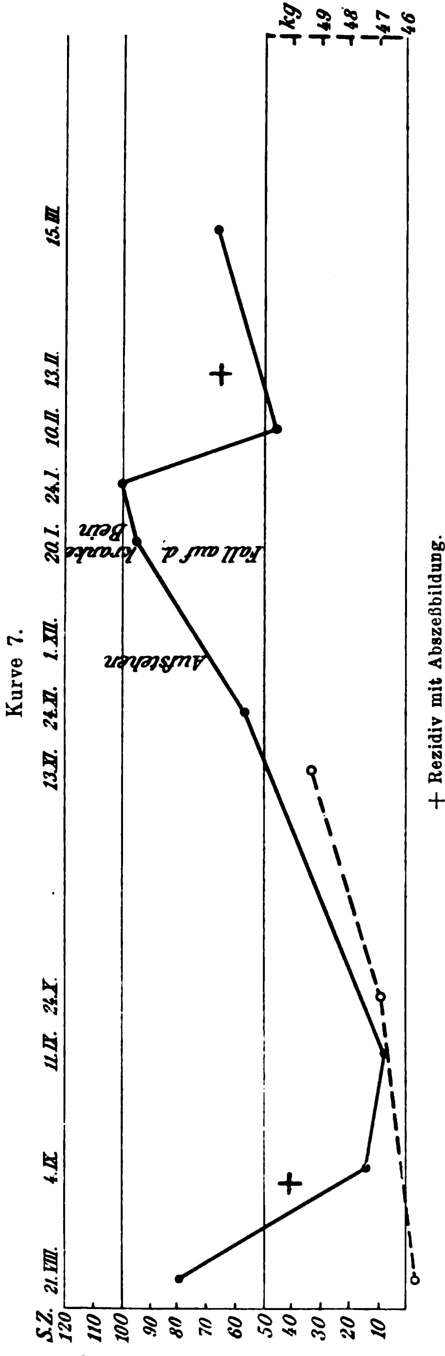
wicht 61 kg. 14. September: Stützkorsett fertig. 14. September: Gewicht 60 kg. 22. September: Gewicht 60,5 kg. 3. Oktober: Abguß für Liegeschale, Aufstehen mit Stützkorsett. 4. Oktober: Abszeßdurchbruch. 26. Oktober: Seit 10 Tagen Temperatursteigerungen bis 37,8°. 4. November: Liegeschale fertig, Patient liegt den ganzen Tag in der Liegeschale. Noch leichte Temperatursteigerungen. 21. November: S.Z. 22 Minuten. Gewicht $62^1/_2$ kg. Ab 1. Dezember täglich Höhensonne. 17. Dezember: S.Z. 23 Minuten. 24. Januar 1924: Fistel fast geschlossen, Allgemeinbefinden besser, S.Z. 32 Minuten. Beginn mit Jodjodoformglyzerininjektionen nach Hotz. Erste Injektion 5 ccm (H.R.). 31. Januar: S.Z. 71 Minuten. 4. Februar: S.Z. 127 Minuten. Zweite Hotz-Injektion 5 ccm, Herdreaktion, nachmittags S.Z. 50 Minuten. 5. Februar: S.Z. 58 Minuten. Gewicht 61,5 kg. 7. Februar: S.Z. 107 Minuten. 8. Februar: S.Z. 73 Minuten. 12. Februar: S.Z. 44 Minuten. 13. Februar: S.Z. 66 Minuten. 15. Februar: Dritte Injektion 5 ccm Hotz

Kurve 6.



(Herdreaktion). 4. März: Vierte Injektion 10,0 Hotz, Allgemeinreaktion. 15. März: S.Z. 70 Minuten. 29. März: S.Z. 58 Minuten. Ab 1. April wieder vorsichtiger Beginn mit Aufstehen. Am 4. April S.Z. 49 Minuten. 23. April: S.Z. 58 Minuten. 25. April: Das Aufstehen mit Korsett wird jetzt gut vertragen. Die Jodinjektionskur brachte heftige Schwankungen in die Senkungskurve, doch war zum Schluß die Senkungszeit auf eine höhere Stufe gehoben, genau übereinstimmend mit dem klinischen Bild, welches ebenfalls deutliche Besserung zeigte (Kurve 5).

H. G. (26 Jahre). Früher krank an Spondylitis, seit 1922 Rezidiv. Am 4. Januar 1923 Aufnahme. Spondylitis des VII.—XII. Brustwirbels. Abszeßschatten im Röntgenbild, Sensibilitätsstörungen, Spasmen, Patellarklonus, Ataxie. Kann nicht gehen. Therapie: Bettruhe, Spitzfußschiene, Höhensonne. 18. Februar: Stützkorsett ist fertig, wird vorläufig im Bett getragen. Im Sommer den ganzen Tag in der Sonne, braungebrannt wie ein Neger. Ende August vorsichtiger Beginn mit Gehversuchen mit Korsett. 14. Juli: S. Z. 126 Minuten. 23. Juli: S.Z. 75 Minuten. Gewicht 48 kg. 27. August: S.Z. 116 Minuten.



3. September: S.Z. 94 Minuten. 15. September: Täglich mehrere Stunden außer Bett. 30. September: S.Z. 97 Minuten. 15. Oktober: Größere Spaziergänge. 24. Oktober: S.Z. 140 Minuten. 6. November: Erneuter Beginn mit Höhensonne. 23. November: S.Z. 228 Minuten. Gewicht 48 kg. Anfang Dezember kehrt der Patient von einem Urlaub zurück, hat sich zu Hause zu viel zugemutet. 17. Dezember: S.Z. 164 Minuten. 26. Januar: S.Z. 256 Minuten. Anfang Februar: Patient fühlt sich gesunder, verrichtet Hilfsarbeit in der Klinik. 22. Februar: S.Z. 400 Minuten. 5. April: S.Z. 518 Minuten. Ende April entlassen. Fühlt sich ganz gesund, Reflexe normal, ist den ganzen Tag ohne Beschwerden auf den Beinen, macht große Spaziergänge (Kurve 6).

Für die Verhältnisse bei chronisch-eitriger Osteomyelitis möge folgender Fall als Beispiel dienen.

H. R. (28 Jahre). 1919 trat im Anschluß an eitrige Rippenfellentzündung eine Entzündung des linken Hüftgelenks auf, die wegen ihres chronischen Verlaufs als Tuberkulose gedeutet wurde. Am 14. August 1923 Aufnahme in die Orthopädische Klinik. Linkes Hüftgelenk vollständig versteift, zur Zeit reizlos. Es bestehen mehrere Narben von ausgeheilten Fisteln. 21. August: S.Z. 80 Minuten. Gewicht 45,8 kg. 3. September: Es treten wieder Schmerzen im Hüftgelenk auf, in der Adduktorengegend eigenartiges bretthartes Infiltrat. Bettruhe. 4. September: S.Z. 15 Minuten. 5. September: Zunehmende Beschwerden, Höhepunkt 5. September. Temperatur bis über 38°. 11. September: S.Z. 9 Minuten. 24. Oktober: Entzündliche Erscheinungen vollständig zurückgegangen. Patient steht wieder auf. Gewicht 47 kg. 1. November: Rezidiv mit Fieber, Bettruhe. 9. November: Abszeß am linken großen Rollhügel. 12. November: Punktion, im Eiter Staphylococcus aureus nachgewiesen. 13. November: Abszeß durchgebrochen. Gewicht 49,5 kg. 24. November: Prozeß ist wieder vollständig abgeklungen, die Fisteln geschlossen, gutes Allgemeinbefinden. 24. November: S.Z. 59 Minuten. 1. Dezember: Patient erhält Entlastungsgehapparat. 11. Januar 1924: Patient geht täglich längere Zeit im Entlastungsapparat. Heute schwerer Sturz auf das kranke Bein, heftige Schmerzen in der Hüfte. 20. Januar: S.Z. 96 Minuten.

Die hohe S.Z. zeigt, daß der Sturz den Prozeß nicht ungünstig beeinflußt hat. 24. Januar: Schmerzen abgeklungen. Patient steht wieder auf. S.Z. 100 Minuten. 10. Februar: S.Z. 48 Minuten. Keine Veränderung im klinischen Bild oder im Befinden des Patienten. 13. Februar: Es treten wieder die Infiltrate in den Adduktoren auf. Bettruhe. 15. Februar: Es hat sich wieder ein Abszeß gebildet, seine Punktion ergibt wieder Staphylococcus aureus. Behandlung mit Staphylo - Yatren. 3. März: Fistel geschlossen, Infiltrate gehen zurück. 15. März: S.Z. 69 Minuten. 20. März: Patient steht wieder auf, gutes Allgemeinbefinden. 31. März: Patient geht täglich lange Zeit im Entlastungsapparat, wird auf seinen Wunsch entlassen (Kurve 7).

Wir sehen auch hier eine gute Übereinstimmung zwischen dem Verlauf der Senkungskurve und dem klinischen Bild, wobei die Änderung in der Senkungszeit zuweilen der klinisch wahrnehmbaren Verschlechterung vorauseilt. Charakteristisch im Gegensatz zu den Beobachtungen bei der Knochentuberkulose ist hier das schnelle Auftreten und ebenso rasche Abklingen der Verschlechterungen ebensowohl im klinischen Bild wie in der Senkungskurve. Solche starke Schwankungen konnten wir bei den tuberkulösen Knochenaffektionen nur während der Behandlung mit so eingreifendem Verfahren, wie es z. B. die Jodjodoformglyzerininjektionen nach Hotz darstellen, beobachten. Es ist dies ein Beispiel für die vorhin erwähnte Möglichkeit, noch im Verlauf der Erkrankung aus der Senkungskurve diagnostische Anhaltspunkte zu gewinnen.

Es besteht also tatsächlich eine gute Übereinstimmung zwischen Senkungskurve und Krankheitsverlauf. Zu berücksichtigen ist natürlich die Möglichkeit der Komplikation durch Hinzutreten anderer ebenfalls mit Senkungsbeschleunigung einhergehender Erkrankungen. Es darf daher die aufmerksame Beobachtung aller sonstigen klinischen Merkmale nicht vernachlässigt werden.

Die Senkungszeit soll nur einen allerdings sehr wichtigen Faktor bei der Auswertung aller zur Verfügung stehenden klinischen Kennzeichen abgeben. Bei Einhaltung dieser Regel gibt sie uns zuverlässige Anhaltspunkte und sagt uns sehr viel mehr, als wir früher ohne sie aus dem klinischen Bilde, dem Verhalten der Körpertemperatur, Appetit, Gewichtskurve, Aussehen und subjektivem Empfinden des Patienten ablesen konnten.

Die Fieberkurve zeigte sich der Senkungskurve weit unterlegen. Bei dem größten Teil unserer tuberkulösen Patienten traten während des ganzen Krankheitsverlaufs keine Temperaturerhöhungen auf, bei den übrigen nur im floridesten Anfangsstadium oder bei ganz groben Verschlechterungen. Als charakteristisches Beispiel für die Unterschiede in der Empfindlichkeit der beiden Methoden möge folgende Kurve eines Patienten mit in Ausheilung begriffener Spondylitis des ersten und zweiten Lendenwirbels angeführt werden, bei dem eine eitrige Bursitis praepatellaris hinzugetreten war.

K. S. (29 Jahre) vgl. umstehende Kurve 8.

Kurve 8.

August
September
Oktober
25 26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
230 220 210 200 190 180 170 160 150 140 130 120 110
39,5 - 100
38,5 - 90
37,5 - 80
36,5 - 70
35,5 - 60
- 50 40 30 20 10 0
Auftreten d. Bursitis praepatellaris
Incision

Auch die Gewichtskurve zeigt längst nicht so feine Ausschläge, wie z. B. aus den Krankenblattauszügen der Patienten F. H. (S. 123), W. H. (S. 124), H. G. (S. 125) und H. R. (S. 126) zu ersehen ist.

Aussehen, Appetit, Schmerzen oder subjektives Wohlbefinden des Patienten bieten sicher sehr wertvolle Anhaltspunkte für den erfahrenen Beobachter, doch war uns die Ergänzung durch eine objektive Untersuchungsmethode stets sehr willkommen.

Am deutlichsten trat die Überlegenheit der Senkungskurve bei einigen Fällen zutage, bei denen sie uns eine bedeutungsvolle Veränderung im Krankheitsverlaufe anzeigte, während sonst noch keinerlei Anzeichen im klinischen Bild dafür vorhanden waren. Es seien einige charakteristische Beispiele angeführt:

H. B. (20 Jahre). Mit Spondylitis im Bereich des I. und des II. Brustwirbels und des I. Lendenwirbels. Parallel mit zunehmender Verschlechterung des Krankheitszustandes (Durchbruch eines Psoasabszesses) war die S.Z. von 28 Minuten (19. September 1923) bis auf 18 Minuten (17. Dezember) gefallen. Nach vorübergehender Besserung im Verlaufe einer Jodjodoformglyzerininjektionskur mit Anstieg der S.Z. bis auf 57 Minuten (7. Februar 1924) trat wieder starke Verschlechterung ein, am 12. Februar 45 Minuten, 15. März 40 Minuten und 29. März 33 Minuten. Der Zustand wird immer ernster. Patient verfällt zusehends, liegt matt und teilnahmslos in seiner Liegeschale. Dauernd starke Eiterabsonderung aus der Psoasfistel. Die Prognose wird sehr ungünstig gestellt. Umso größer war unser Erstaunen, als am 9. April die S.Z. 61 Minuten ergab. Wir zweifelten in diesem Falle zunächst an der Zuverlässigkeit der Methode. Da machte sich vom 12. April ab eine deutliche Besserung bemerkbar. Der Patient sah viel frischer aus, erklärte, sich viel wohler zu fühlen, die Teilnahmslosigkeit wich und auch der Appetit wurde besser.

G. R. (26 Jahre), mit Kniegelenkstuberkulose hatte sich unter Bierscher Stauung und Besonnung im Verlauf von 3 Monaten von 48 auf 122 Minuten gebessert, als trotz der vorschriftsmäßigen Jodnatriumgaben ein kalter Abszeß nach außen durchbrach. Eine schwere Mischinfektion brachte den Patienten sehr herunter und zwang zur Resektion des Kniegelenks. Der Patient schwebte lange in Lebensgefahr, dann ging's wieder langsam aufwärts. Im Januar war die S.Z. noch 37 Minuten. Mitte März hatte sich der Patient glänzend erholt und die Resektionswunde war mit frischen Granulationen bedeckt. Am 15. März zeigt die S.Z. wieder 120 Minuten. Wir glaubten den Patienten schon über dem Berg zu haben, als am 9. April bei gutem Wohlbefinden eine S.Z. von 49 Minuten abgelesen wurde. Auch hier war die Reaktion technisch einwandfrei mit drei Kontrollröhrchen angestellt. Wir glaubten auch hier zunächst an der Zuverlässigkeit der Methode zweifeln zu müssen, bis nach einigen Tagen eine Verschlechterung des Allgemeinbefindens auftrat, die weiter zunahm. Am 26. April stieg die Temperatur, die seit Monaten normal gewesen war, und erreichte in den nächsten Tagen Höhen von über 39°. Auch die S.Z. verschlechterte sich weiter. Am 26. April betrug sie 29 Minuten.

Bei Patient L. M. (30 Jahre) mit tuberkulöser Gelenksentzündung (vgl. S. 122) war die S.Z. längere Zeit ziemlich konstant um 42 Minuten herum, als ganz unerwartet eine Beschleunigung bis zu einem Werte von 27 Minuten beobachtet wurde. Einige Tage später verschlechterte sich das Allgemeinbefinden und es brach eine schon sehr lange ausgeheilte Fistel wieder auf.

Auch bei dem früher eingehend beschriebenen Falle von chronischer eitriger Osteomyelitis der Hüftgelenkspfanne (H. R. [28 Jahre] vgl. S. 126) kündigte sich ein Rezidiv durch ein starkes Fallen der Senkungskurve an. Am 20. Januar S.Z. 96 Minuten, 24. Ja-

nuar: S.Z. 100 Minuten; Patient hat sich gut erholt, steht wieder auf. 11. Februar S.Z. 48 Minuten. Klinisch keine Veränderung. 13. Februar: Es treten wieder Infiltrate in der Adduktorengegend auf. Bettruhe. 25. Februar: Es hat sich wieder ein Abszeß ausgebildet.

Die Möglichkeit, durch die Senkungskurve feinere Veränderungen im Krankheitszustande frühzeitiger zu erkennen, ist von der allergrößten Bedeutung für die Therapie.

Bei einer Krankheit mit so chronischem Verlaufe wie die Knochentuberkulose dauert es meist geraume Zeit, bis die Wirkung therapeutischer Maßnahmen im klinischen Bilde erkennbar wird. Es ist wohl der größte Vorzug der Senkungskurve, daß sie uns frühzeitig über den Erfolg oder Mißerfolg der eingeschlagenen Behandlungsart unterrichtet.

So sehen wir bei dem Patienten W. H. (30 Jahre), welcher zu früh mit Aufstehen begonnen hatte, die Senkungszeit von 40 Minuten (10. September) auf 22 Minuten (21. November) heruntergehen und im Verlaufe einer Liegekur in Cell.-Liegeschale, unterstützt durch Höhensonnebehandlung, langsam über 23 Minuten (17. Dezember) auf 32 Minuten (24. Januar) auf 71 Minuten (31. Januar) ansteigen. Bei einem anderen Patienten F. F. (10 Jahre) stieg die Senkungszeit unter dem Einfluß einer Freiluft-Sonnen-Liegekur von 30 Minuten (14. August) über 43 Minuten (24. August) auf 120 Minuten (1. Oktober) an.

Über die Beeinflussung der Blutkörperchensenkungszeit durch die Höhensonnenbestrahlung hat der eine von uns (Knorr) schon ausführlicher auf der letzten Orthopädentagung in Graz berichtet [1]. Die einzelnen Bestrahlungssitzungen kommen deutlich in der Senkungskurve zur Darstellung.

Zur Behandlung gehört auch die schwerwiegende Entscheidung darüber, wann der tuberkulöse Prozeß als soweit ausgeheilt anzusehen ist, daß mit Aufstehen begonnen werden darf. Einerseits kann ein zu frühzeitiges Aufstehen den Patienten in der Behandlung sehr weit zurückwerfen, anderseits bedeutet eine zu lange dauernde Ausschaltung der physiologischen Einflüsse der Bewegung sowohl für das erkrankte Glied wie für den ganzen Körper eine schwere Schädigung und beraubt ihn nicht zu unterschätzender Heilkräfte. So konnten wir wiederholt beobachten, daß nach dem Aufstehen die Heilung sehr viel schnellere Fortschritte machte. Zwei Beispiele sollen angeführt werden.

H. G. (28 Jahre). 28. Mai 1918: Im Felde Gasvergiftung. Seit Januar 1919 Lungentuberkulose und seit 1922 Spondylitis. Aufnahme in die Klinik 23. November 1923. Azinonodöse Lungenherde beiderseits, tuberkulöse Entzündung des IV. sowie des VIII. bis IX. Brustwirbelkörpers. Noch mäßiger Klopfschmerz. Reflexe gesteigert, kein Fieber. 27. November 1923: S.Z. 20 Minuten. Behandlung: Bettruhe, Höhensonne, Korsett. 27. Dezember: S.Z. 37 Minuten. 14. Januar 1924: Das Korsett ist fertig und sitzt gut. Der Patient wird langsam für das Aufstehen vorbereitet, Aufsitzenlassen im Bett. Kurze Stehversuche. 24. Januar: Aufstehen zunächst für 1 Stunde. 25. Januar: Gut vertragen,

allmähliche Steigerung der Gehleistungen. Darf nach 14 Tagen 2—3 Stunden gehen. 25. Januar: S.Z. 45 Minuten. 22. Februar: Das Gehen wird nicht nur gut vertragen, sondern es ist ein günstiger Einfluß auf den Heilverlauf unverkennbar. 22. Februar: S.Z. 68 Minuten.

H. Gö. (26 Jahre). Bei diesem Patienten mit Spondylitis der unteren Brustwirbelsäule, der schon einmal ein Rezidiv erlebt hatte und anfangs etwas labil war, machte die Heilung ganz außerordentliche Fortschritte, nachdem er erst einmal (mit Korsett) auf die Beine gebracht war (Ende August 1923). Seine S.Z. stieg von 80 Minuten (31. August 1923) bis auf 518 Minuten (am 5. April 1924) bei seiner Entlassung. Er half zuletzt bei allen möglichen Arbeiten in der Klinik wie ein Gesunder.

Es ist bekanntlich oft sehr schwierig, den richtigen Zeitpunkt für das Aufstehenlassen zu treffen. Wir haben dabei stets mit großem Nutzen den bisherigen Verlauf der Senkungskurve zur Beurteilung herangezogen. Noch wichtiger aber war uns der Einfluß, den das Aufstehen auf die S.Z. ausübte. Blieben die Zahlen gleich oder stiegen sie an, so konnte auch im weiteren Verlaufe stets ein günstiger Einfluß des Aufstehens beobachtet werden. Bei sinkender Kurve dagegen wurde die Liegezeit nochmals verlängert. Der Hinweis auf die Senkungskurve erleichtert es uns auch sehr, die Ungeduld der Patienten zu zügeln und sie von der Notwendigkeit einer längeren Liegekur zu überzeugen.

W. H. (30 Jahre). Am 21. April 1923 wegen tuberkulöser Spondylitis der Lendenwirbelsäule aufgenommen. Zu frühzeitiges Aufstehen brachte einen Sturz der Senkungskurve von 40 Minuten (10. September) auf 22 Minuten am 22. September, welchem eine Verschlechterung des klinischen Bildes (Abszeßdurchbruch, Fieber) parallel ging, während die Gewichtskurve keine Abnahme zeigte. Nach strenger Liegekur mit Höhensonne und zuletzt einer Jodinjektionskur erholte sich der Patient im Verlauf von $2^1/_2$ Monaten gut. Die Temperaturen kehrten zur Norm zurück, die Fistel schloß sich wieder. Die S.Z. hatte sich auf eine höhere Stufe gehoben (29. März: S.Z. 58 Minuten). Ab 1. April Wiederbeginn mit Aufstehen (4. April: S.Z. 49 Minuten). Das Aufstehen wird vorsichtig weiter betrieben. 23. April: S.Z. 58 Minuten. Seitdem gute Besserung. Patient geht täglich längere Zeit mit seinem Apparat.

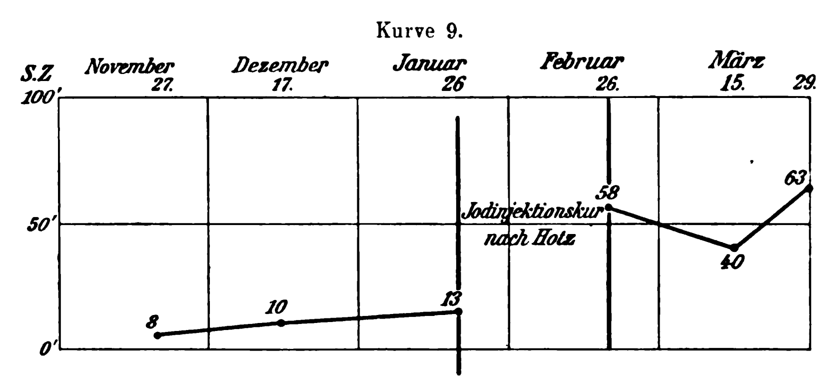
Von größter Bedeutung ist ein rasches Erkennen der Heilwirkung bei der unspezifischen Reiztherapie, welche neuerdings auch bei der Knochen- und Gelenktuberkulose mit gutem Erfolge angewendet wird. Hier macht die Dosierungsfrage noch große Schwierigkeiten. Da die Reaktionsbereitschaft der Zellen nicht nur in verschiedenen Krankheitsfällen, sondern auch in verschiedenen Stadien derselben Krankheit große Unterschiede aufweisen kann, lassen sich keine allgemein gültigen Regeln aufstellen.

Man ist darauf angewiesen, seine Dosierung nach dem klinischen Erfolge zu regulieren. Aber gerade bei den Krankheiten, bei denen vor allem eine Anspornung der Zelltätigkeit in Frage kommt, bei den chronischen Entzündungen, bei denen die Abwehrtätigkeit des Körpers erlahmt ist, dauert es zumeist geraume Zeit, bis der Erfolg der Behandlung klinisch zum Ausdruck kommt. Hier muß uns alles daran gelegen sein, frühzeitig Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, wie der Organismus auf die Reize reagiert.

Auch hier gab uns die Blutkörperchensenkungsprobe wertvolle Aufschlüsse, wie einige Beispiele von Patienten mit Knochentuberkulose zeigen sollen, bei denen eine Jodinjektionskur nach Hotz durchgeführt wurde.

A. Sch. (32 Jahre), vgl. Kurve 9. Der Patient kam am 27. Oktober 1923 mit sehr schwerer linksseitiger tuberkulöser Hüftgelenksentzündung in schlechtem Allgemeinzustand in unsere Behandlung. Unter Ruhigstellung und Höhensonne hob sich langsam das Allgemeinbefinden und die S.Z. stieg von 8 Minuten (27. November) auf 13 Minuten

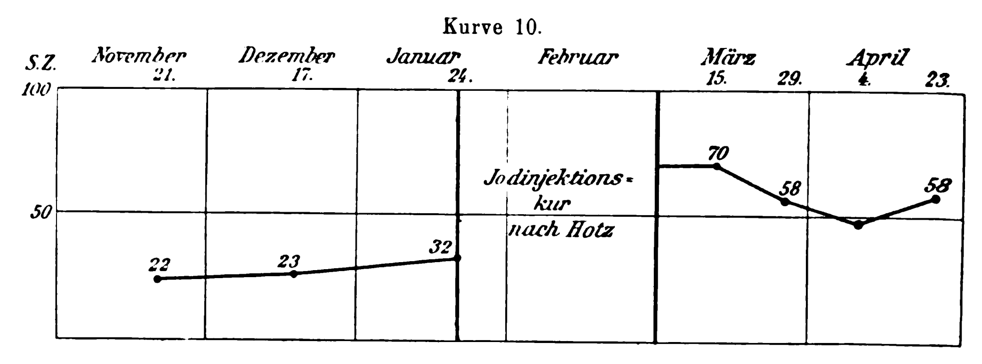
Kurve 9.



(26. Januar 1924). Am 26. Januar begann die Behandlung mit Jodinjektion nach Hotz. 26. Januar: Hotz I 5 ccm, gefolgt von Herdreaktion. 7. Februar: Hotz II 5 ccm, H.R. und schwacher Allgemeinreaktion. 15. Februar: Hotz III, H.R. plus schwacher A.R. Bei der nächsten Blutuntersuchung am 26. Februar fand sich eine S.Z. von 58 Minuten. Während vorher sich die S.Z. in 3 Monaten um wenig mehr als die Hälfte gehoben hatte, stieg sie unter dem Einfluß der Jodbehandlung in 1 Monat um das $4^1/_2$fache an.

W. H. (30 Jahre), vgl. untenstehende Kurve 10. Aufnahme am 21. Juni 1923 wegen tuberkulöser Spondylitis der Lendenwirbelsäule mit Druck und Klopfempfindlichkeit

Kurve 10.



der Wirbel und Abszeß in der Gegend des linken Iliosakralgelenkes. Anfängliche Verschlechterung durch zu frühes Aufstehen mit Korsett, Abszeßdurchbruch, Temperaturerhöhung. Unter dem Einfluß einer Liegekur in Liegeschale, verbunden mit Sonnen- und Höhensonnebestrahlung, langsames Ansteigen der S.Z. von 22 Minuten (21. November) bis 32 Minuten (24. Januar) ohne wesentliche Änderung des klinischen Bildes. 24. Januar: Beginn mit einer Jodinjektionskur nach Hotz. 5 ccm mit folgender A.R. 4. Februar: Hotz II 5 ccm mit folgender H.R. 15. Februar: Hotz III 5 ccm gleiche Re-

aktion. 4. März: Hotz IV 10 ccm mit folgender A.R. Bei der nächsten folgenden Blutentnahme betrug die S.Z. 70 Minuten (15. März). Während die S.Z. vorher in 3 Monaten noch nicht um ein Drittel angestiegen war, hob sie sich während der Hotzbehandlung in $1^1/_2$ Monaten um mehr als die Hälfte.

Tj. P. (37 Jahre), vgl. nachstehende Kurve 11. 18. Oktober 1923 aufgenommen wegen rechtsseitiger tuberkulöser Hüftgelenksentzündung. Die Krankheit befand sich

Kurve 11.

in einem günstigen Stadium, doch bestand noch Schmerzhaftigkeit der Hüfte bei Beklopfung und Belastung. Unter Bettruhe und Höhensonne hob sich die S.Z. von 113 Minuten (24. November) auf 205 Minuten (24. Januar). Patient steht auf mit Entlastungsapparat. Am 24. Januar Beginn mit Jodbehandlung nach Hotz. 24. Januar: Hotz I 5,0 ccm, H.R. 4. Februar: Hotz II 5,0 ccm H.R. und schwache A.R. 15. Februar: Hotz III, 5,0 ccm, H.R. 4. März: Hotz IV 7,5 ccm, gefolgt von schwerer kollapsartiger Allgemein-

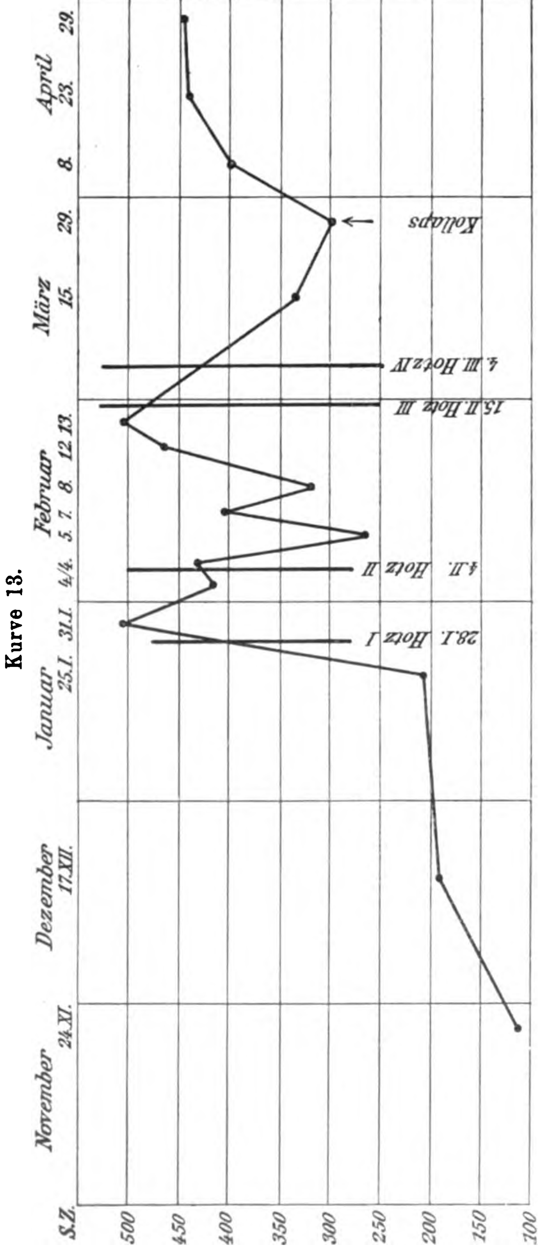
Kurve 12.

reaktion und Tage anhaltender Schmerzhaftigkeit im kranken Bein. Dazu wurde eine eigenartige Reaktion beobachtet, welche in Schmerzhaftigkeit und Schwellung beider Brustwarzen bestand und mehrere Tage anhielt. Nach Abschluß der Jodbehandlung hatte sich die S.Z. bis auf 441 Minuten (23. April) gehoben.

Bei einem weiteren Patienten:

H. H. (23 Jahre) hob sich die S.Z. während der Hotzbehandlung (drei Injektionen) 5,0—5,0—10,0 von 38 Minuten (31. Januar 1924) auf 85 Minuten (24. April 1924).

Nicht in allen Fällen hatten wir so günstige Erfolge zu verzeichnen. Es möge auch ein Beispiel für eine Verschlechterung des Zustandes durch Jodbehandlung Platz finden.



Kurve 13.

P. Pf. (25 Jahre). Tuberkulöse Hüftgelenksentzündung (vgl. vorige Seite Kurve 12). Bei der Aufnahme am 19. Juni 1923 starke Schmerzhaftigkeit der fast ganz versteiften Hüfte und Abszeß in der Leistenbeuge. Unter Bettruhe, Sonnen- und Höhensonnenbehandlung wechselnder Verlauf mit Komplikationen (Abszeßdurchbruch, Schmerzhaftigkeit der Schulter usw.). Keine Besserung. 26. Juni: S.Z. 62 und 17. Dezember: S.Z. 70 Minuten. 23. Januar: Beginn mit Jodbehandlung nach Hotz. 5 ccm, gefolgt von H.R. 7. Februar: Hotz II 5,0, gleiche Reaktion. 15. Februar: Hotz III 5,0, gleiche Reaktion. 25. Februar: Hotz IV 10,0, gefolgt von A.R. 4. März: Hotz V 10,0, gefolgt von A.R. Die nächstfolgende Blutentnahme wies eine S.Z. von 42 Minuten (29. März) auf, also eine wesentliche Verschlechterung. Klinisch: Kreuzschmerzen, stärkere Absonderung aus der Fistel.

In allen diesen Fällen zeigte die weitere Entwicklung des Krankheitsbildes eine Übereinstimmung mit dem Verlauf der Senkungskurve. Während in den ersten 4 Fällen eine deutliche Besserung zu verzeichnen war, die auch weiter fortschritt, zeigte Fall 5 ganz offensichtlich eine Verschlechterung. Es traten wieder stärkere Schmerzen auf, die Fistel sonderte stärker ab und der Patient fühlte sich matt und abgeschlagen. Die Reizwirkung war hier zweifellos überdosiert worden. Wenn die Verschlechterung auch bald wieder überwunden wurde, so war doch der Heilverlauf verzögert worden. Am 4. April wurde die Fistel mit Cuprum sulfuricum und Zincum

sulfuricum ausgespritzt. Am 10. April Senkungszeit 54 Minuten. Am 21. April ist die Fistel geschlossen. Am 23. April war die Senkungszeit wieder auf das alte Niveau zurückgekehrt. Senkungszeit 70 Minuten.

Eine solche Kontrolle ist umso wichtiger, als es sich bei dieser Reizwirkung um recht erhebliche Eingriffe in die feinere Lebenstätigkeit des Zellstaates handelt. Man bekommt einen Begriff von den dabei stattfindenden Umwälzungen, wenn man während der Injektionsperiode in kurzen Intervallen die Senkungszeit bestimmt.

Die nebenstehend Kurve, welche von dem auf S. 133 schon erwähnten Patienten Tj. P. (37 Jahre) mit tuberkulöser Koxitis stammt, zeigt an dem geradezu revolutionären Verhalten der Blutkörperchensenkungskurve sehr deutlich, wie eingreifend eine solche Behandlungsmethode ist.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Die Blutkörperchensenkungsprobe stellt eine wertvolle Bereicherung unserer diagnostischen Hifsmittel vor allem zur Erkennung der Knochen- und Gelenktuberkulose dar (Differentialdiagnose gegen Perthessche Krankheit, posttraumatische Gelenkschwellung, Muskelrheumatismus usw.).

Senkungszeiten unter 100 Minuten (Linzenmeiermethode, Ablesung bei Marke 18 mm) sind bei Erwachsenen und Kindern über 5 Jahren sicher als pathologisch aufzufassen und erhärten bei Ausschluß anderer senkungsbeschleunigender Krankheiten die Diagnose Tuberkulose.

Anderseits gibt eine hohe Senkungszeit unter sorgfältiger Berücksichtigung des klinischen Befundes eine wesentliche Unterstützung für andere gegen Tuberkulose sprechende Merkmale ab.

2. Viel mehr als die einzelne Senkungsprobe sagt uns die kurvenmäßige Verfolgung der Senkungszeiten bei einem und demselben Patienten über längere Zeit. Die Senkungskurve geht den Veränderungen im Krankheitszustand ziemlich genau parallel und stellt daher eine recht zuverlässige objektive Methode zur Beurteilung des Krankheitsverlaufes und zur frühzeitigen Erkennung der Wirkung unserer therapeutischen Maßnahme dar. Unter anderem erwies sie sich in Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose als sehr wertvoll bei der Entscheidung über den Zeitpunkt des Aufstehenlassens und für die Dosierung bei unspezifischer Reiztherapie.

Literatur.

1. H. Knorr, Veränderungen in der physikalischen Struktur des Blutplasmas bei Anwendung orthopädischer Behandlungsmethoden. Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Orthop., XIX. Kongreß 1924. H. Watermann, Die Verwertbarkeit der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen in der Orthopädie. Ebenda. — 2. Linzenmeier, Kritisches Sammelreferat über die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. Deutsche med. Wochenschr. 1922, Nr. 30, S. 1023. — 3. Derselbe, Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen und ihre praktische Bedeutung. Deutsche

med. Wochenschr. 1923, Nr. 40, S. 1243. — 4. E. A. Schmidt, Über die klinische Bedeutung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. Beitr. z. Klinik d. Tuberkulose 1923, 55, Heft 3/4, S. 378. — 5. Westergren, Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 27, S. 1359. — 6. W. Löhr, Der Wert der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit als diagnostisches Hilfsmittel in der Chirurgie. Zeitschr. f. Chir. 1921, Nr. 35, S. 1267. — Derselbe, Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen als diagnostisches Hilfsmittel bei chirurgischen Erkrankungen. Mitteil. a. d. Grenzgeb. 34, Heft 2. — 7. György, Über die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen im Säuglingsalter, im besonderen bei Lues congenita. Münch. med. Wochenschr. 1921, Nr. 26, S. 808. — 8. Büscher, Einfluß der Nahrung auf die Blutkörperchensenkungsprobe. Berliner klin. Wochenschr. 1921, Nr. 14. — 9. Dreyfuß und Hecht, Über die Bedeutung der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen für die prognostische Beurteilung der chronischen Lungentuberkulose. Med. Wochenschr. 1922, Nr. 21. — 10. H. Löhr, Beeinflussung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit durch Reizstoffe. Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 10. — 11. Haselhorst, Deutsche med. Wochenschrift 1922, Nr. 33, S. 1100. — 12. Frisch und Starlinger, Med. Klinik 1922, Heft 39, S. 1177. — 13. Grafe, Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 40.

IX.

Aus dem Oskar-Helene-Heim, Berlin-Dahlem.
(Direktor und leitender Arzt: Prof. Dr. K. Biesalski.)

Die Anwendung des Gegentuberhaltes bei orthopädischen Erkrankungen.

Von Dr. **Hellmut Eckhardt,**
Assistent am Oskar-Helene-Heim in Berlin-Dahlem.

Mit 4 Abbildungen.

Das Indikationsgebiet für Apparate mit Gegentuberhalt ist außerordentlich ausgedehnt, und der Gegentuberhalt leistet bei zahlreichen orthopädischen Erkrankungen im Bereiche des Hüftgelenkes zur Behandlung und Nachbehandlung unersetzliche Dienste.

Bei der Betrachtung der pathologischen Veränderungen im Bereiche des Hüftgelenkes kann man ossäre und muskuläre Erkrankungen unterscheiden. Diese Trennung läßt sich aber nicht immer konsequent durchführen, da die Knochenveränderungen zumeist auch die Muskelfunktion erheblich beeinflussen. Häufig weist überhaupt erst eine veränderte oder ausgefallene Muskelfunktion auf eine Knochendeformität hin.

Die häufigsten und weitgehendsten Knochenzerstörungen am Hüftgelenk werden durch die Tuberkulose hervorgerufen. Im ersten Stadium dieser Erkrankung steht der Oberschenkel der erkrankten Seite in Flexion, Abduktion und Innenrotation. In dieser Stellung vermag die Gelenkkapsel die meiste

Flüssigkeit zu fassen, die kleinen Glutäen sind am meisten geschont und infolge ihrer Entspannung gestatten sie eine weitere Ausdehnung der Kapsel, denn die Unterfläche des Glutaeus minimus liegt der Kapsel des Hüftgelenkes unmittelbar auf. In dieser Stellung sind auch die Schmerzen infolge der Kapsel- und Muskelentspannung am geringsten. Saxl bezeichnete deshalb solche reflektorisch eintretende Kontrakturen als psychogene. Beim Fortschreiten des Prozesses wird der Patient bald bettlägerig, und nun kommt es regelmäßig zur Umwandlung dieser Primärstellung, die wir Orthopäden übrigens nur sehr selten zu beobachten Gelegenheit haben, in eine Beugeadduktionskontraktur mit Innenrotation.

Die Ansichten über die Ursachen dieses Vorganges sind recht verschieden; eine befriedigende Erklärung ist noch nicht gefunden. Die meisten Anhänger hat heute die Erklärung von König, der dieses Endstadium der Koxitis durch das beständige Liegen des Patienten auf der gesunden Seite erklärt, wobei das kranke Bein über das gesunde geschlagen wird. Braus ist ebenfalls dieser Ansicht, doch sollen außerdem reflektorische Innervationen eine Rolle spielen. Lange hält die rein mechanische Erklärung der Adduktionskontraktur nicht für richtig, da die Patienten die Lage auf der gesunden Seite ängstlich vermeiden, solange die Abduktion besteht. Die Theorie Königs wird außerdem durch die Tatsache widerlegt, die wir auch im Oskar-Helene-Heim beobachten konnten, daß eine bereits beseitigte Kontraktur selbst nach Ausheilung des Prozesses in einem korrekt angelegten Gehgipsverband in dem Umfange wieder eintreten kann, als es durch Kompression der Polsterung möglich ist; auch der Koxitisapparat nach Hessing kann den Eintritt einer Adduktionskontraktur nicht verhüten. Diese Beobachtungen werden am besten durch die Ansicht Haglunds erklärt, der jede Kontraktur als das Produkt funktioneller Faktoren und des vor sich gehenden Wachstums definiert. Doch auch diese Theorie bedarf noch der genaueren Erforschung.

Worin bestehen nun die Folgen einer Adduktionskontraktur? Die weitgehendsten Veränderungen erfährt die Statik und Dynamik, doch eine auch nur annähernd erschöpfende Analyse dieser Veränderungen ist augenblicklich gar nicht möglich; wissen wir doch trotz der hervorragenden Forschungen von Hermann Meyer, Braune, Fischer, Weber, Fick und Strasser noch viel zu wenig von der normalen Statik und Dynamik des menschlichen Körpers. Aus meinen kurzen Hinweisen soll nur hervorgehen, daß besonders die Adduktionskontraktur des Oberschenkels von folgenschweren Schädigungen des gesamten Organismus begleitet ist, und deshalb unsere ärztliche Kunst deren Entstehung zu verhüten bestrebt sein muß oder die bestehende Kontraktur unbedingt zu beseitigen und ein Rezidiv zu vermeiden hat.

Durch die Beckenschiefstellung zur Erstrebung einer Parallelstellung der Beine, die zu einer normalen Belastung der Füße unbedingt erforderlich ist,

wird die zumeist bestehende Verkürzung des erkrankten Beines scheinbar vermehrt. Die Beckenschiefstellung wiederum hat eine S-förmige Krümmung der Wirbelsäule zur Folge. Da diese Wirbelsäulenhaltung infolge der Fixation der Adduktionsstellung des Beines im Hüftgelenk sowohl beim Stehen, als auch zum größten Teil im Sitzen und Liegen erhalten bleibt, so ist die Gefahr einer fixierten statischen Skoliose sehr groß. Ist eine genügende Parallelstellung der Beine durch Beckenhebung nicht zu erreichen, so entwickelt sich ein Genu valgum. In schwersten Fällen kann es sogar zu einer Luxatio genu lateralis kommen. Das Muskelgleichgewicht des gesunden Beines, das ständig in Abduktion gehalten werden muß, ist gestört, die locker aufgehangenen Baucheingeweide werden nach der tieferstehenden Beckenhälfte hin verlagert, wodurch es zu einer Erschwerung der Abdominalatmung kommt. An diese letzten Folgezustände tritt allmählich eine Gewöhnung ein. Beim weiblichen Geschlecht bildet die hochgradige Adduktionskontraktur außerdem ein mitunter unüberwindliches Geburtshindernis.

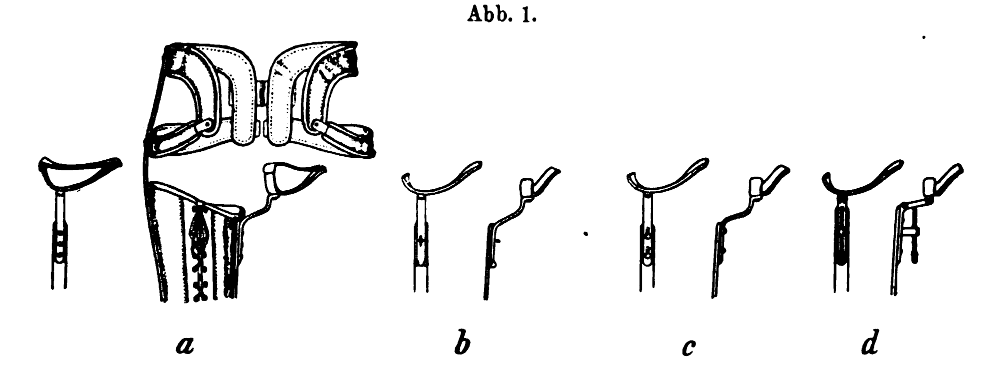
Die leitenden Gesichtspunkte bei der Behandlung der Koxitis sind die vollkommene Entlastung und Ruhigstellung des Gelenkes, die Verhütung oder Beseitigung der zwangsläufig eintretenden Flexions-, Adduktions- und Innenrotationskontraktur; dazu kommt die Aktivierung und Mobilisierung der Abwehrkräfte des Körpers gegen das Tuberkulosevirus durch Freiluft- und Sonnenbehandlung und immunbiologische Behandlung, außerdem die Abszeß- und Fistelbehandlung.

Uns interessiert in vorliegender Arbeit die Verhütung und Beseitigung der Adduktionskontraktur. Schon frühzeitig wurden Konstruktionen ersonnen, die den Eintritt dieser Fehlstellung vermeiden sollten. Schanz bildet in seinem „Handbuch der orthopädischen Technik" den Apparat von Tamplin ab, der äußerst primitiv und unzureichend ist, weiter den von Taylor, der praktisch ebenfalls nicht verwendbar ist. Die brauchbarste ältere Konstruktion stellt noch die von Nyrop dar, die aus zwei Oberschenkelhülsen besteht, zwischen denen sich eine Zahntriebstange befindet. Doch auch dieser Apparat ist im täglichen Gebrauch außerordentlich lästig, so daß die meisten Orthopäden sich mit dem Koxitisapparat mit Abduktionsvorrichtung nach Hessing begnügten, der jedoch den Wiedereintritt einer Adduktionsstellung, wie bereits erwähnt, nicht mit Sicherheit verhüten kann. Bei dem Hessingschen Apparat befindet sich am Beckenkorb eine Abduktionsschiene, die nach abwärts bis in die Gegend der Femurkondylen reicht. Hier ist dieselbe durch eine Schraube mit der Oberschenkelaußenschiene des Beinapparates verbunden. Durch Anziehen der Schraube soll das Bein in Abduktion gebracht werden. Bei freischwebendem Bein ist das möglich, bei der Belastung des Apparates aber wird umgekehrt die Abduktionsschiene an den massiveren Apparat herangezogen. Ähnlich ist die Konstruktion, die aus der Hoffaschen Klinik hervorgegangen ist. In der Trochantergegend ist an der

Außenschiene des Beckenbeinapparates ein Abduktionsgelenk angebracht, das das Bein in die Abduktionsstellung ziehen soll. Auch ein solches Gelenk ist der starken Beanspruchung nicht gewachsen. In neuerer Zeit löste B o r g g r e v e das Problem der Erhaltung einer geringgradigen Hüftabduktion durch Druck von innen her gegen das Tuber ischii, indem er auf der gesunden Seite einen Tubersitz anbringt, der nach S c h e d e durch die Oberschenkelinnenschiene von der kranken Seite her gestützt wird. Diese Stützschiene ist nach oben verschiebbar und bei beweglicher Hüfte mit dem Gegentubersitz gelenkig verbunden. Das Scharniergelenk des Beckenkorbes ist zur Stabilisierung des Apparates nach der gesunden Seite hin verlagert.

Der im Oskar-Helene-Heim verwendete Gegentuberhalt lehnt sich an das Prinzip B o r g g r e v e s an. Zur Behandlung einer Koxitis, bei der das Fieber

Abb. 1.



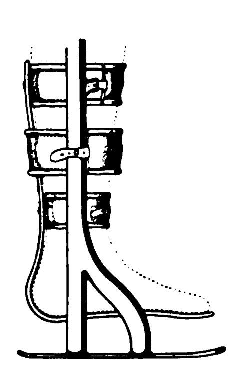
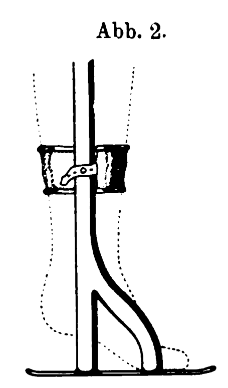
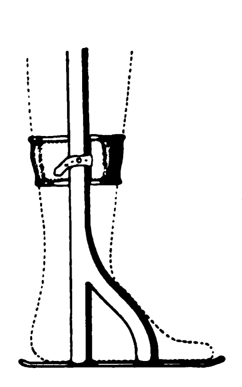
abgeklungen ist, keine Fehlstellungen vorhanden sind, die häuslichen Verhältnisse günstig sind und die Gewähr für eine gewissenhafte Befolgung der ärztlichen Anordnungen besteht, verwenden wir folgenden Apparat: Typischer entlastender Apparat für das erkrankte Bein mit Tubersitz. Das Sitzbein der gesunden Seite ruht auf einem gepolsterten Lederriemen, der eine vom Tuber bis fast zu den Adduktoren reichende flach gewölbte Schiene überbrückt. Quer über den Damm, nur wenig von ihm entfernt, wird der Gegentuberhalt zu der Oberschenkelinnenschiene des kranken Beines geführt (Abb. 1 *a*). Besser gefaßt wird das Tuber durch eine Schiene, die ihm unmittelbar anliegt. Bei älteren Patienten empfiehlt es sich, den Gegentuberhalt an der Oberschenkelinnenschiene festzunieten, oder, um das Anlegen des Apparates zu erleichtern, durch ein Scharniergelenk abklappbar zu machen (Abb. 1 *b*). Bei jüngeren Patienten, wo die Raumverhältnisse am Damm sehr eng sind, ist zur Vermeidung von Verunreinigungen bei der Defäkation die leichte Abnehmbarkeit des Gegentuberhaltes durch Anbringung eines Schlüssellochverschlusses von Vorteil (Abb. 1 *c*).

In leichten Fällen ohne nennenswerte Knochenzerstörungen kann man nach Ausheilung des Prozesses auf den Beckenkorb verzichten, wobei eine ein-

geschränkte Beugung und Streckung im Hüftgelenk möglich ist. Besteht aber eine geringgradige muskuläre oder fibröse Adduktionskontraktur, so kann man mit Hilfe eines Abduktionstriebes dieselbe restlos beseitigen und sogar überkorrigieren, wenn man auch im allgemeinen dann die klinische Behandlung bevorzugen wird (Abb. 1 *d*). Unter ständiger Kontrolle des klinischen Befundes, des Röntgenbefundes, des Allgemeinzustandes und eventuell auch unter Berücksichtigung der Abnahme der Pirquetschen Reaktion an Intensität und Dauer und dem Verhalten der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit kann die vollkommene Entlastung zunächst in eine Ballenbelastung und schließlich in volle Belastung umgewandelt werden (Abb. 2).

Ist das Hüftgelenk mit einer mehr oder weniger ausgedehnten, freien Beweglichkeit ausgeheilt, und will man unter Berücksichtigung des Röntgen-

Abb. 2.

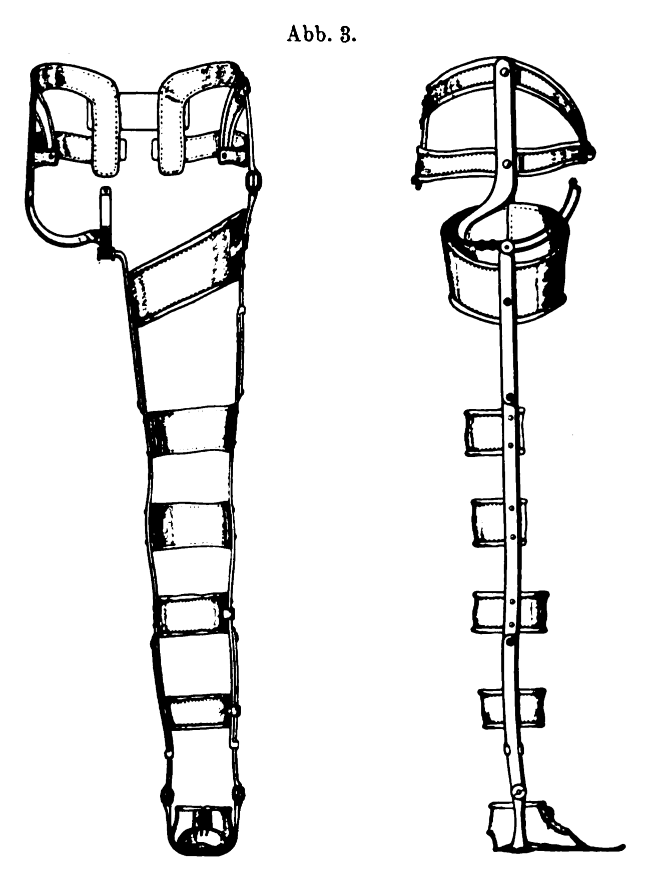




befundes und vor allem auch des Berufes des Patienten dieselbe erhalten, so ist ein Apparat mit Gegentuberhalt erforderlich, der die Beugung und Streckung im Hüftgelenk freigibt. Zu dem Zwecke kann man wie Borggreve an der Oberschenkelaußenschiene und am Gegentuber ein Beugegelenk anbringen. Größere Grade von Bewegung bei unveränderter Abduktion sind durch folgende Konstruktion gegeben: Der Gegentubersitz trägt an seinem vorderen Ende eine saggittal gestellte Gleitschiene, ähnlich der Konstruktion beim Hüftexartikulationsbein, die einen Viertelkreisbogen nach vorn und oben beschreibt. In der Gleitschiene läuft eine Rolle, deren Achse mit der Oberschenkelinnenschiene fest verbunden ist. Das Bein kann ohne die geringste Änderung der Abduktion um 90 Grad gebeugt werden, was zur Erhaltung der Abduktion beim Sitzen sehr wichtig ist (Abb. 3).

Nur in seltenen Fällen bekommen die Orthopäden die Koxitis in den ersten Stadien in ihre Behandlung und auch nur eine geringe Anzahl verläuft mit unbedeutender Knochendestruktion. Mehr oder weniger ausgeheilte Prozesse mit oft schwersten Kontrakturen werden dem Orthopäden zur Behandlung überwiesen. Ergibt das Röntgenbild einen noch nicht völlig ausgeheilten Prozeß, der zu keiner Ankylose geführt hat, so beseitigen wir die verschiedenen

Komponenten in schonendster Weise mit Hilfe der Quengelmethode. Die Adduktion wird dabei regelmäßig um einige Grade überkorrigiert. Besteht Ankylose, so wird die Kontraktur nach röntgenologischer Ausheilung des Prozesses durch subtrochantere Osteotomie beseitigt. Auch hier verwenden wir zur Nachbehandlung den Gegentuberhalt in einer der beschriebenen Formen, da die Neigung zur Fehlstellung während der Wachstumsperiode bestehen bleibt, zumal wenn der Knochen noch kalkarm ist und nicht die innere Struktur

Abb. 3.



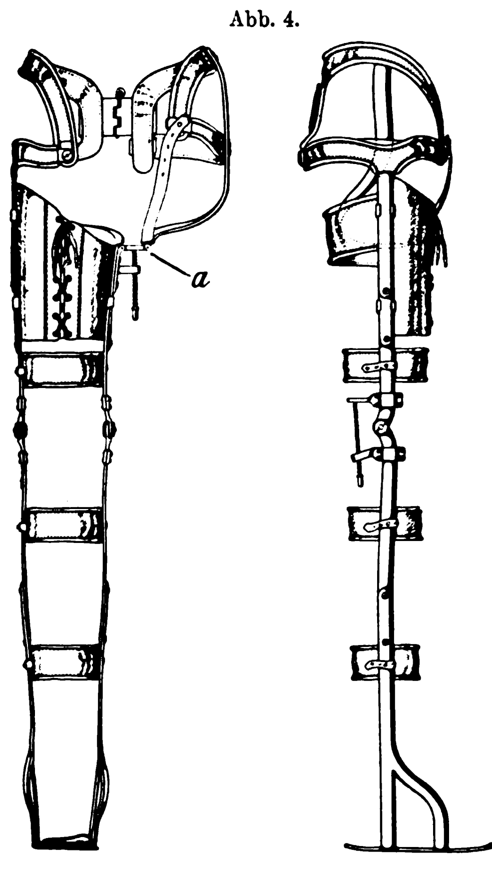
Apparat für Kind mit Lähmung des M. psoas, Parese des M. glut. max. et med., der Kniebeuger und Strecker und der gesamten Unterschenkel- und Fußmuskulatur.

aufweist, die den operativ geschafften Verhältnissen entspricht. Es empfiehlt sich in allen schweren Fällen von Koxitis eine möglichst korrekte Anpassung des Beckenkorbes und feste Fixation des Gegentuberhaltes an der Oberschenkelinnenschiene und Beckenkorb. Um das Anlegen des Apparates zu ermöglichen, muß die Beckenhälfte der gesunden Seite abklappbar sein. Die technischen Einzelheiten gehen aus der Konstruktionszeichnung hervor (Abb. 4).

Damit ist aber das Indikationsgebiet zur Anwendung des Gegentuberhaltes noch nicht erschöpft. Hat die Perthessche Erkrankung zu starker Defor-

mierung des Kopfes und Abduktionsbeschränkung geführt, dann ist ein entlastender Apparat mit Gegentuberhalt indiziert. Die Perthessche Erkrankung bildet den Übergang zu den Erkrankungen des Femurkopfes und des Schenkelhalses, bei denen das klinische Bild von einer Hypo- oder Afunktion der kleinen Glutäen, des Glutaeus medius und minimus, beherrscht wird. Diesen beiden Muskeln fällt, wie man sich am eigenen Körper leicht überzeugen kann, die Aufgabe zu, die Beckenhälfte des Schwungbeines emporzuheben, wobei der Drehpunkt im Hüftgelenk des Standbeines gelegen ist. Tritt aber eine Entspannung und Änderung des Faserverlaufs dieser Muskeln durch Annäherung des Muskelursprungs und Ansatzes, d. h. eine Annäherung des Trochanter major an die Beckenschaufel ein, so wird die Funktion dieser Muskeln geschwächt oder aufgehoben. Sekundär verfallen die kleinen Glutäen der Inaktivitätsatrophie. Zugleich tritt infolge Wegfallens der Antagonisten eine Schrumpfung der Adduktorengruppe ein, die vermöge ihres Gewichtes — das Gewicht des Adductor magnus allein beträgt nach Braus 1 Pfund und mehr — und des Tonus eine Adduktionskontraktur bedingen. Der positive Ausfall des Trendelenburgschen Phänomens und die mehr oder weniger ausgeprägte Adduktionskontraktur charakterisieren diese Krankheitsgruppe, die die Coxa vara congenita, rachitica, statica, traumatica (nach Schenkelhalsfrakturen), die Perthessche Erkrankung und die Coxa vara nach entzündlichen Prozessen umfaßt; außerdem sind die Luxatio coxae congenita und traumatica hierher zu rechnen. Bei den verschiedenen Arten von Coxa vara wird meistens durch Redressement oder Keilosteotomie unmittelbar unter dem Trochanter major die Adduktionsstellung des Femur beseitigt, wobei zugleich eine konzentrische Einstellung des Kopfes in die Pfanne und eine wesentliche

Abb. 4.



Entlastender Beckenbeinapparat für das rechte Bein mit Gegentuberhalt, Abduktionstrieb, Kniefeststellung mit der Möglichkeit allmählicher Freigabe der Beugung. Links Beckenhälfte um Gelenk bei *a* abklappbar, Scharniergelenk am Darmbein und Trochanterbügel links.

Besserung der Funktion der kleinen Glutäen erzielt wird. Bei der angeborenen Hüftverrenkung werden in den ersten Lebensjahren durch die Einrenkung normale Verhältnisse hergestellt; bei veralteten Luxationen erreichen wir durch die genau dosierte subtrochantere Osteotomie nach Schanz eine Aufrichtung des Beckens und eine wesentliche Besserung des Ganges durch das fast vollständige Schwinden des Trendelenburg schen Phänomens. Werden diese operativen Eingriffe verweigert oder bestehen Gegenindikationen, so kann durch einen Apparat mit Gegentuberhalt und Gleitschiene das Herabsinken des Beckens verhindert werden. Besonders wertvolle Dienste leistet der Gegentuberhalt bei einseitigen Lähmungen der kleinen Glutäen, denn hier ist die operative Behandlung, wie z. B. der Ersatz des Glutaeus medius durch den Obliquus abdominis externus nach Krukenberg, noch wenig aussichtsreich.

Die Anwendung des Gegentuberhaltes ist zusammenfassend bei allen Erkrankungen im Bereiche des Hüftgelenkes, die zur Adduktionskontraktur neigen, als prophylaktische Maßnahme und bei allen den Erkrankungen, die mit einem positiven Trendelenburg schen Phänomen einhergehen, zur symptomatisch-funktionellen Behandlung indiziert.

Referate.

Die mit ✻ bezeichneten Referate sind Bücherbesprechungen.

1. Allgemeines. Geschichte der Orthopädie.

1. **Peter,** Ein Beitrag zur Frage der Fibrolysinintoxikation. Münch. med. Wochenschr. 1925, 17.

Mitteilung eines Falles, bei dem nach Fibrolysininjektion hohes Fieber, Albuminurie, hochgradige Zylindrurie und Thrombose auftraten. Scharff-Flensburg.

Lovett, Robert W., Kinderlähmung in Vermont 1894—1922 **79.**

2. Blutleere. Narkose. Lokalanästhesie.

2. **Hurler,** Beobachtungen bei 400 Narkylenbetäubungen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 12.

Hauptvorteil: seltener auftretendes Würgen und Erbrechen. Nachteile: besonders starke Kieferspannung, Unmöglichkeit, die Pupillen zu beobachten.
Scharff-Flensburg.

3. **v. d. Porten,** Zur Narkosenfrage. (Ärztl. Verein in Hamburg, 16. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925. 4.

v. d. Porten empfiehlt gründliche Beschäftigung mit der Narkose während des Studiums. Dadurch sei die Möglichkeit gegeben, unsere Narkose wesentlich zu verbessern.
Scharff-Flensburg.

4. **Rimarski,** Die Narkylenbetäubung in sicherheitstechnischer Hinsicht. Münch. med. Wochenschr. 1925, 10.

Bericht über das Ergebnis der Untersuchungen in der Chemisch-Technischen Reichsanstalt. Solange die Ausatmungsgase direkt in den Operationsraum gelangen können,

ist die Möglichkeit einer Zündung der explosiblen Gasgemische gegeben. Das Hantieren mit Feuer, die Verwendung eines glühenden Thermokauters sowie die Funkenbildung am Motorumformer des Pantostaten sind daher gefährlich. Man wird nach Mitteln zur Beseitigung der Gefahrenquellen suchen müssen. Das Ausatmungsgas muß an eine gesicherte Stelle abgeleitet werden. Abänderungen in der Apparatur durch das Draeger-Werk sollen vorgenommen werden. Scharff-Flensburg.

3. Instrumente. Therapeutische Hilfsapparate.

5. Braun, Erfahrungen mit Yatren. Münch. med. Wochenschr. 1925, 14.

Braun berichtet u. a. über günstige Erfolge der Behandlung kalter Abszesse mit 5%iger Yatrenlösung oder 10%igem Yatrenglyzerin. In einem Fall von Resektion des Hüftgelenks wurde auch reines Yatren mit gutem Erfolge benutzt. Das Yatren wurde ferner in 5%iger Lösung als Reizmittel angewendet und zeitigte in dieser Form ebenso gute Erfolge wie die kombinierten Lösungen, wie Yatren-Kasein oder Staphylo- und Strepto-Yatren. Scharff-Flensburg.

6. Laemmle, Über Wundinfektionen nach Operationen mit primärem Verschluß. Münch. med. Wochenschr. 1925, 14.

Eine besondere Fehlerquelle ist die Heißluftsterilisation der scharfen Instrumente. Laemmle empfiehlt deshalb, auch Messer und Scheren auszukochen. Scharff-Flensburg.

4. Diagnostik. Diagnostische Hilfsapparate.

7. Dietrich, Zur Differentialdiagnose der Sehnenscheidentuberkulose der Hand. Münch. med. Wochenschr. 1925, 17.

Bei einem 18jährigen jungen Mädchen mit Schmerzen beim Schließen der linken Hand und Schwellung an der Volarseite des Handgelenks und im unteren Drittel des Vorderarms fand sich bei der Operation nicht die erwartete Sehnenscheidentuberkulose, sondern eine Varietät des Musc. palm. longus (Muskelwulst an Stelle der Sehne). In einem zweiten Falle wurde der gleiche Befund erhoben. Scharff-Flensburg.

5. Orthopädische Anatomie, Physiologie, Biologie. Medizinische Physik.

8. Hühne, Experimentelles zur Anatomie des Trendelenburgschen Zeichens. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 6. Januar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 5.

Operationen an Leichen und Messungen an Röntgenbildern führten zu folgenden Ergebnissen: „Es entsteht eine geringe Beckenneigung durch Ausschaltung des M. glut. max. und des Lig. iliofemorale, 2. eine größere bei Ausschaltung der Mm. glut. med. und minim., 3. die größte bei Ausschaltung aller drei Glutaei infolge Trochanterhochstandes; 4. die Stellung des Beckens ist Kombination einer Hangstellung nach der gesunden Seite mit einer Kippstellung nach vorn. Scharff-Flensburg.

9. Müller, Walter (Marburg), Neue Experimente zur Frage des Einflusses der mechanischen Beanspruchung auf Knochen und Wachstumszonen. Bruns' Beitr. z. klin. Chir. Bd. 130, Heft 2.

Zur Vermeidung der Schwierigkeiten, die bei der experimentellen Erforschung der mechanischen Einflüsse auf das Skelettsystem entstehen (die bisher angewendeten Methoden lassen nach des Verfassers Meinung das Ergebnis nicht klar genug erkennen, da Schädigungen durch die angewendeten Maßnahmen entstehen), hat Müller bei seinen Versuchstieren entweder den einen Knochen am Vorderarm reseziert, um so eine Überlastung des Parallelknochens zu bekommen, oder die zu untersuchende Extremität nach völliger Enthäutung unter die Haut oder in die Muskulatur der Brust oder Bauchwand eingenäht. Seine Beobachtungen beziehen sich auf Verhalten der Epiphysenfugen bei längerer Entlastung: Verbreiterung der Knorpelfuge bei Überbeanspruchung, Verschmälerung bei Entlastung. Druckwirkung hemmt die enchondrale Ossifikation, Wegfall der Belastung hat Längenzunahme der Knochen zur Folge. Wenn der Knochen den statischen Anforderungen gewachsen ist, ist die Epiphysenfuge schmal und glatt, wenn er ihr nicht gewachsen ist, ist die Epiphysenfuge breit und unregelmäßig. Beeinflussung der Knochengestalt bei

dauernder einseitiger Beanspruchung: Dauernder Sehnenzug kann z. B. am Kalkaneus einen Höcker am Ansatz der Achillessehne erzeugen, kann die Patella in die Länge ziehen und sie in zwei Teile teilen (ohne Fraktur), Möglichkeit der Zerlegung eines Knochens in zwei Teile durch Dauerzug. Spaltbildungen im Knochen an der Stelle starker Abbiegung: Knochen, der langsam zunehmend abgebogen wird, bildet an der Abbiegungsstelle eine Verdickung, im Röntgenbilde sieht man eine hellere Zone, die das Aussehen einer Epiphysenfuge hat, histologisch macht sie den Eindruck einer Pseudarthrose. Ähnlichkeit mit den Looserschen Umbauzonen. Schasse-Berlin.

Erlacher, Unterbrechung und Wiederherstellung der Leitung im peripheren Nerven **72.**
Friedland, Zur Therapie der lateralen Patellarluxationen **94.**

---

6. Orthopädische Verbandtechnik.

10. Regele, Zinkleim für Extensionsverbände. Münch. med. Wochenschr. 1925, 11.

Der Zinkleimverband läßt sich durch einen mehrfach zwischen die Zirkulärtouren gelegten festen Längsstreifen aus Kalikot als Extensionsverband verwenden. Das Bein muß bis an die Zehen eingeleimt werden. Die Streifen werden in die Ösen eines Drahtbügels geknüpft. Der Zinkleimverband kann auch zur Nachbehandlung von Frakturen und orthopädischen Operationen angewendet werden. Scharff-Flensburg.

---

7. Apparatbau und Medikomechanik.

11. Borchers, Eine einfache Schiene für die Aufrechterhaltung der Streckstellung bei spastisch kontrahierten Oberschenkeln. Münch. med. Wochenschr. 1925, 1.

Beschreibung und Abbildung einer Schiene, die angewendet werden soll, um bei Erkrankungen, die mit spastischen Lähmungen der unteren Gliedmaßen einhergehen, eine Beugekontraktur im Hüftgelenk zu verhindern, z. B. bei Spondylitis; auch zur Nachbehandlung der wegen spastischer Hüftgelenkskontraktur nach Förster Operierten. Die Schiene wird unter dem Namen „Maurers Schiene“ bei Jetter & Scheerer in Tuttlingen hergestellt. Scharff-Flensburg.

12. Fischer, Die elastischen Plattfußeinlagen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 9.

Beim Senkfuß stellt sich eine abnorme Beweglichkeit im Tarsus ein, die mittels einer orthopädischen Stütze, der Einlage, zu beheben ist. Diese Einlage muß aber starr und unnachgiebig sein, individuell vom Fuß modelliert. Weiche oder elastische Einlagen sind schädlich und oft die Ursache der schwer deformierten Füße bei Kranken, die jahrelang solche Einlagen getragen haben. Scharff-Flensburg.

13. Das „Rehm“-Präzisions-Unterschenkel-Gleitgelenk. Münch. med. Wochenschr. 1925, 14.

Beschreibung und Abbildung des Gelenkes, das bei kurzen Unterschenkelstümpfen das Herausziehen des Stumpfes aus der Hülse verhindern soll. Scharff-Flensburg.

14. v. Renesse, Ort und Art der Amputation und ihre orthopädische Versorgung. (Zum Aufsatz von Dr. Jottkowitz in Nr. 48, 1924, der Münch. med. Wochenschr.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Pirogoff: Die Benutzungsmöglichkeit des Pirogoff als lange nackte Stelze im Zimmer darf nicht unterschätzt werden. Die zur Zeit bestehenden technischen Schwierigkeiten für den Prothesenbau sollen nicht ausschlaggebend für die Amputationshöhe sein.

Unteres Drittel des Unterschenkels: ist keineswegs „wertlos“, sondern gibt dort oft beschwerdefreien Stumpf. Die Herausnahme des Wadenbeinköpfchens wird empfohlen.

Oberes Drittel des Unterschenkels: Stümpfe unter 6—7 cm Länge sind nicht „hinderlich und wertlos“, sondern gestatten noch den Gang als Kniegänger.

Unteres Drittel des Oberschenkels: Gritti gibt besseren Stumpf als Carden oder Exartikulation wegen besserer Prothese.

Oberes Drittel des Oberschenkels: Auch der kürzeste Stumpf ist noch wertvoll für das sichere Stützen in der Prothese.

Wer Amputationen ausführt, muß unbedingt Erfahrungen im Prothesenbau und über Bewährung der Prothesen haben. Scharff-Flensburg.

15. Sauerbruch, „Sauerbrucharme". (Ärztl. Verein München, 17. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Vorstellung von zwei Amputierten, die ihre künstlichen Glieder vorzüglich benutzen.
Scharff-Flensburg.

16. zur Verth, Absetzung und Kunstglied. (Ärztl. Verein in Hamburg, 2. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 1.

Allgemeine Grundsätze über den Aufbau von Kunstgliedern. Vorzüge der Holztechnik. Einteilung der Gliedmaßen in wertvolle, minder wertvolle, unwichtige und hinderliche Abschnitte. Dieses Schema hat am Bein unbedingte Gültigkeit, am Arm nur dann, wenn der Einarmer einen kosmetischen Ersatz verlangt. Scharff-Flensburg.

17. zur Verth, Orthopädische Schuhe, Pneumette und Emser Pneumatica in der Senkfußbehandlung. Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Der orthopädische Schuh mit eingearbeiteter Einlage unterliegt der Formveränderung durch Einfluß des Körpergewichtes. Bei der „Emser Pneumatica" wird der Schwammgummi durch Schweiß und Nässe bald zerstört und unwirksam. Die „Pneumette" gestattet eine gewisse Anpassung, genügt aber nicht den Anforderungen der Formbeständigkeit. Die Stützwirkung geht bald verloren. Zu empfehlen sind nur über Gipsmodell gearbeitete Einlagen. Scharff-Flensburg.

18. Zimmermann, Orthopädische Schuhe oder Einlagen? (Zu dem Aufsatz von Prof. Dr. zur Verth in der Münch. med. Wochenschr. 1925, S. 131.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 8.

Zimmermann hält gut gearbeitete Maßschuhe bei Fußdeformitäten nicht immer für entbehrlich. „Wenn Wissenschaft und Handwerk gut zusammenarbeiten, dann entstehen Schuhe, die den Stützsohlen überlegen sind." Scharff-Flensburg.

---

8. Massage. Gymnastik.

19. Fischer, Ganggymnastik. (Ärztl. Verein Stuttgart, 4. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Gang mit extremer Streckung in den Gelenken der unteren Extremität und Adduktion der Beine korrigiert den Pes plano-valgus, wobei die Muskulatur gut geübt wird. Um der Entwicklung des Plattfußes vorzubeugen, soll bereits im Schulturnen der gymnastische Gang (mit etwas geringerer Adduktion) geübt werden. Scharff-Flensburg.

20. Hammer, Über die Einbeziehung planmäßiger Leibesübungen in die Heilmittel der Krankenhäuser. Münch. med. Wochenschr. 1925, 5.

Hammer tritt für planmäßige Leibesübungen in den Krankenhäusern ein. Die Übungen (besonders Freiübungen) sollen von einem Turnlehrer geleitet werden. An den Übungen sollen auch die Assistenzärzte und das Pflegepersonal teilnehmen.
Scharff-Flensburg.

21. Wiese, „Heilturnen" der „Schwächlinge". Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Wiese fordert Verminderung des Lehrstoffs in der Schule, viel mehr Unterricht im Freien, tägliche Turnstunde, Gymnastik im Freien in Badehose oder Badeanzug. Für „Schwächlinge" in Heilturngruppen besondere Übungen. Besondere Empfehlung des Klappschen Kriechens zur allgemeinen Kräftigung der Schwächlinge und für Kinder mit orthostatischer Albuminurie. Beginn der Gymnastik beim Säugling als Vorbeugungsmittel gegen Rachitis und spätere Verkrüppelungen.
Scharff-Flensburg.

---

9. Physikalische Heilmethoden. Wasser. Wärme. Licht.

---

10. Elektrisation. Röntgenologie. Strahlentherapie.

22. Bauer, Röntgenbestrahlung von Entzündungen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 16.

Zusammenfassung: Die Röntgenbestrahlung von Entzündungen ist in manchen Fällen von überraschendem Erfolge. Bei weitaus der Mehrzahl der Fälle ist der gleiche Erfolg auch durch sonstige abwartende Behandlung zu erzielen. Aus den Veränderungen des Blutbildes nach der Bestrahlung ist aber zu schließen, daß die Abwehrkräfte im Körper durch die Bestrahlung gesteigert sind. Scharff-Flensburg.

23. Eiselsberg, Verbesserung der Frakturbehandlung durch Verwendung der Röntgenstrahlen. (Gesellsch. d. Ärzte in Wien, 5. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschrift 1925, 4.

Prüfung der Repositionsmanöver durch Tisch mit Durchleuchtungsvorrichtung von unten. Scharff-Flensburg.

24. Groedel, Über Stand und Möglichkeiten der röntgenologischen Ausbildung der deutschen Ärzte und Studenten. Münch. med. Wochenschr. 1925, 8.

Groedel verlangt, daß die Röntgenkunde in den Lehrplan aufgenommen, als Pflichtkolleg eingeführt und zum Prüfungsfach gemacht wird. Die jetzt vorhandenen Möglichkeiten für die Studenten, sich über Röntgenkunde zu unterrichten, sieht er als unzureichend an und macht eingehende Vorschläge für Vorlesungen über Röntgenkunde. Dazu ist es auch nötig, daß an jeder Universität ein von den Kliniken unabhängiges Röntgeninstitut mit dem Charakter einer Poliklinik errichtet wird. Scharff-Flensburg.

25. Holzknecht, Ärzteausbildung in der Röntgenologie. Münch. med. Wochenschr. 1925, 6.

Holzknecht verlangt bessere Ausbildung in der Röntgenologie und macht ausführliche, begründete Vorschläge dafür. Scharff-Flensburg.

Rosenbaum, Höhensonne bei Rachitis 42.

---

11. Angeborene Deformitäten im allgemeinen.

26. Bloch, Knochenbrüchigkeit und blaue Skleren. (Nürnberger Med. Gesellsch. u. Poliklinik, 23. Oktober 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 2.

Vorstellung von zwei Schwestern mit blauen Skleren. Bei der älteren (25 Jahre) voller Symptomenkomplex: tiefblaue Skleren, zwölf Knochenbrüche, Otosklerose, bei der jüngeren (21 Jahre) nur blaue Skleren. Vererbung von seiten des Vaters. Scharff-Flensburg.

27. v. Brunn, Halsrippen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 15.

v. Brunn hat bei schulärztlichen Untersuchungen in 6 Fällen Halsrippen gefunden, von denen die betreffenden Kinder nichts ahnten und auch keine Beschwerden hatten. Scharff-Flensburg.

28. Curtius, Über kongenitalen, partiellen Riesenwuchs und endokrine Störungen. (Naturhistor.-med. Verein zu Heidelberg, 20. Januar 1925.) Münch. med. Wochenschrift 1925, 10.

Vorstellung einer 45jährigen Kranken mit kongenitalem partiellen Riesenwuchs der linken Maxilla, häutiger Syndaktylie 2./3. Zehe rechts, Naevus pigmentosus, Hautdystrophie und Hypogenitalismus. Curtius nimmt an, daß es sich bei dem partiellen Riesenwuchs um ein vitium primae formationis handelt, das dann sekundär den Hypogenitalismus verursachte. Scharff-Flensburg.

29. Focken, Osteogenesis imperfecta congenita. (Ärztl. Verein zu Danzig, 27. November 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 2.

4 Monate alter Säugling, der bisher ohne Verletzung drei Knochenbrüche erlitten hat. Röntgenaufnahmen zeigen abnorme Dünne der Kortikalis. Fontanellen außerordentlich groß. Blaufärbung der Skleren deutlich ausgeprägt. Keine Vererbung. Keine Lues congenita. Scharff-Flensburg.

30. Frisch, Mann mit beiderseitigem Defekt der Klavikula. (Gesellsch. d. Ärzte in Wien, 5. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Vorstellung. Scharff-Flensburg.

31. Hanhart, Stammbaum einer Walliser Sippe mit Brachyphalangie der Zeigefinger. (Münch. Gesellsch. f. Kinderheilk., 22. Januar 1925.) Münch. med. Wochenschrift 1925, 15.

Es handelt sich um beidseitiges Fehlen oder Rudimentärbleiben der Mittelphalanx der leicht ulnarkonvex gekrümmten Zeigefinger. Das Zeichen fand sich bei 25 Mitgliedern eines alten Walliser Geschlechts; die Zahl der merkmalfreien Mitglieder betrug auch 25. Scharff-Flensburg.

32. Heinlein, Über die Sprengelsche Deformität. (Nürnberger Med. Gesellsch. u. Poliklinik, 26. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 13.

Vorstellung eines 11jährigen Mädchens mit Hochstand des linken Schulterblattes. Daneben hochgradige allgemeine Vorwölbung der ganzen linken Brustkorbhälfte, mehr-

fache Verbildung bzw. völliges Fehlen von Rippen, hochgradige Verdickung der medialen Schlüsselbeinhälfte und des linken Querfortsatzes des Atlas, keilwirbelgleiches Gebilde in der Mitte der Brustwirbelsäule mit nach rechts gerichteter Basis. Keine Skoliose; keine Störung der Funktion der linken oberen Gliedmaßen. Scharff-Flensburg.

33. Ph. J. Schultz, Caput obstipum. (Med.-naturwissenschftl. Gesellsch. in Münster i. W., 3. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 16.

12jähriger Knabe mit Caput obstipum bei gleichzeitiger Spina bifida des 5. Halswirbels. Scharff-Flensburg.

34. Willich, Angeborene konzentrische Trichterbrust. (Med. Gesellschaft zu Jena, 11. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 13.

Vorstellung eines 13jährigen Jungen mit hochgradiger Trichterbrust. Wegen Beschwerden des „dekompensierten Trichterthorax" soll beiderseitige Rippenknorpelresektion vorgenommen werden. Scharff-Flensburg.

35. Willich, Über seltene Mißbildungen der unteren Extremität. (Med. Gesellsch. zu Jena, 25. Februar 1925.). Münch. med. Wochenschr. 1925.

1. 11jähriger Knabe mit Metatarsus adductus beiderseits. Das Röntgenbild zeigt eine Doppelbildung des ersten Keilbeines, dessen beide Teile nebeneinander liegen. Es handelt sich um „primär fehlerhafte Keimanlage". 2. 3 Fälle von Oberschenkelverkürzung (in 2 Fällen einseitig, in 1 Fall doppelseitig), entstanden durch vorzeitige Synostose der distalen Epiphysenfuge nach Abknickung der distalen Femurmetaphyse nach hinten. Scharff-Flensburg.

Voelcker, Operation der Kniescheibenluxation **97.**

12. Erworbene Deformitäten im allgemeinen.

13. Orthopädische Tuberkulose.

36. Gutmann, Erfahrungen mit Ponndorf-Impfungen. Bemerkungen zur gleichnamigen Arbeit von Med.-Rat Dr. Burchard in Bückeburg in Nr. 50, 1924, der Münch. med. Wochenschr. Münch. med. Wochenschr. 1925, 10.

1. Das Ponndorfsche Verfahren ist nicht ungefährlich und nicht unschädlich und deshalb zugunsten der ungefährlichen Sahlischen Methode zu verlassen. 2. Bei nichttuberkulösen Krankheiten wirkt die Ponndorf-Impfung nur als unspezifische Eiweißtherapie. 3. Es ist nicht zweckmäßig, das Tuberkulin als Trostmittel usw. zu verwenden. Scharff-Flensburg.

37. Klotz, Ein Beitrag zur Frage der Tuberkulinisierung per os. (Bemerkungen zu dem Aufsatz von Czickeli in Nr. 49, 1924, der Münch. med. Wochenschr.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 3.

Klotz erklärt, daß er nicht versucht hat, eine Tuberkulinwirkung per os zu erzielen, sondern nachzuweisen. Scharff-Flensburg.

38. Koopmann, Über die Ponndorf-Impfung. Eine Stellungnahme zu den Ausführungen Blümels in der Münch. med. Wochenschr. 1924, 40. Münch. med. Wochenschrift 1925, 13.

Koopmann tritt auf Grund großer Erfahrungen nach 4jährigem Studium des Ponndorf-Problems den Angriffen Blümels auf die Ponndorf-Methode entgegen. Scharff-Flensburg.

39. Mau (Kiel), Spätresultate der Albeeschen Operation bei der Spondylitis tuberculosa. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 187, Heft 5/6.

Angeregt durch Berichte anderer Autoren über die Erfahrungen mit der Albeeschen Operation veröffentlicht Mau jetzt auch die Resultate der Kieler chirurgischen Universitätsklinik. 32 Fälle von Spondylitis tuberculosa wurden operiert. Zehn Krankengeschichten sogenannter Frühfälle, zehn solcher Fälle, bei denen schon ante operationem ein starker Gibbus bestand und zwei von sogenannten Spätfällen werden kurz gebracht. In sieben Punkten werden die Ergebnisse am Schluß etwa dahin zusammengefaßt, daß 1. das entscheidende Moment bei der Spondylitis tuberculosa die Hebung des Durchseuchungswiderstandes sei; 2. die stützende Wirkung des Spans im Stadium der Progredienz der Spondylitis tuberculosa unzureichend sei; 3. eine günstige Wirkung der Operation nur bei Fällen mit günstigen Immunitätsverhältnissen oder bei solchen ohne

progredienten Charakter infolge längeren Bestehens des Prozesses festzustellen sei. 4. Das Kindesalter sei viel weniger für die Operation geeignet wie das Erwachsenenalter, 5. die Lumbalspondylitis mehr wie die Dorsalspondylitis. 6. Fälle mit Lähmungen und florider Tuberkulose anderer Organsysteme sind von der operativen Behandlung auszuschließen und 7. die Albeesche Operation wird also nicht völlig abgelehnt, doch ihr Anwendungsgebiet eng begrenzt. Möslein-Dahlem.

40. Selig, Coxitis tuberculosa. (Wissenschaftl. Verein der Ärzte zu Stettin, 9. Oktober 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 2.

20jähriger Mann mit seit 7 Jahren bestehender Coxitis tuberculosa; seit $2^1/_2$ Jahren in Behandlung (Gehstützapparat). Senkungsabszeß 14mal punktiert. Damals im Röntgenbild schwere Zerstörungen an Kopf und Pfanne, jetzt bei nur ambulanter Behandlung klinische und röntgenologische Ausheilung. Scharff-Flensburg.

Braun, Yatren bei chirurgischer Tuberkulose 5.

14. Rachitische Deformitäten.

41. Kleinschmidt, Hochgradige Verkrümmung der Unterschenkel nach Rachitis. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 3. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 10.

Vorstellung von 2 Fällen. Im ersten Fall (18jähriger Kranker) bogenförmige Osteotomie nach Perthes; im zweiten Falle (12jähriger Knabe) Aufsplitterung der Tibia im ganzen Bereich des verkrümmten Abschnittes nach Kirschner. Beide Male sehr guter Erfolg. Scharff-Flensburg.

42. Rosenbaum, Über Rachitistherapie. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 24. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 28.

Als bestes Mittel bei schwerster Rachitis bewährte sich die Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne. Sie erzeugt bei Kindern im Alter von 12—20 Monaten in 28 Bestrahlungen immer Kalkeinlagerungen. Besonders intensive Bestrahlung wirkt besonders rasch. Scharff-Flensburg.

15. Sonstige chronische Erkrankungen der Knochen, Gelenke und Weichteile.

43. Aßmann, Einteilung der chronischen Gelenkerkrankungen. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 16. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Vorstellung von Kranken und Röntgenbildern. Aßmann unterscheidet zwei große Gruppen: 1. die nichtentzündlichen, auf Störung der Ernährung, Entwicklung und Statik beruhenden chronischen Gelenkerkrankungen, die er „Osteoarthrosis deformans" benennt, und 2. die entzündlichen Gelenkerkrankungen, die „Arthritis chronica". Besprechung der Pathogenese. Scharff-Flensburg.

44. Bessan, Über Polyarthritis chronica infantilis. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 24. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 28.

Vortrag mit Krankenvorstellung. Unterscheidung von zwei Formen: 1. Polyarthritis chronica infantilis leukocytotica (Stillsche Krankheit); 2. Polyarthritis chronica infantilis lymphocytotica. Besprechung der Differentialdiagnose. Bei der Stillschen Krankheit bleiben Knorpel und Knochen selbst nach langer Krankheitsdauer intakt, während die lymphozytäre Form schwere, sekundäre Gelenkveränderungen bedingt, die zu hochgradigen Ankylosen führen. Bei der Stillschen Krankheit ist die Entfernung aller Infektionsherde wichtig; bei der lymphozytären Form bewährte sich Schwefel (intramuskuläre Sufrogelinjektionen) gut. Scharff-Flensburg.

45. Bragard, Beitrag zur Prognose und Therapie der Malakopathie der Mittelfußköpfchen (Köhlersche Krankheit). Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Im ersten und zweiten Stadium legt Bragard einen Klebroverband nach Schede an und entlastet die Mittelfußköpfchen durch einen sogenannten „vorderen Absatz". Im Spätstadium: Langesche Einlage mit vorderem Wulst zur Hebung des Quergewölbes, eventuell abwechselnd mit Vorderfußbandage nach Sales. Operative Maßnahmen sind für das erste und zweite Stadium glatt abzulehnen, können bei der ungünstigen Endform in Frage kommen. Bragard würde dann die Abtragung der Exostosen und die Glättung einer Resektion des Köpfchens vorziehen. Scharff-Flensburg.

46. Braun, Über die sogenannte Myositis im Anschluß an Leuchtgasvergiftung. Münch. med. Wochenschr. 1925, 1.

Im Anschluß an einen Selbstmordversuch mit Leuchtgas traten bei einem 36jährigen Mann Schwellung und Blasenbildung an der linken Hand auf. Später entwickelten sich Kontrakturstellungen an den Fingern. Braun erklärt diese als Folge einer Hautmuskelerkrankung, die durch Blutergüsse in die Muskulatur hervorgerufen werden. Die Erkrankung gehört wahrscheinlich in die Gruppe der ischämischen. Ausgang entweder Restitutio ad integrum oder Übergang in Myositis fibrosa. Behandlung bei Blutungen: Entlastungsschnitte, sonst symptomatisch. Scharff-Flensburg.

47. Büttner, Die Perthessche Krankheit. (Ärztl. Verein zu Danzig, 5. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 11.

Büttner erörtert besonders die Ätiologie der Krankheit. Für die infektiös-embolische Theorie lassen sich das Alter der Kranken und regionäre Verschiedenheiten verwerten. Therapie: zuerst Streckverbände, dann langdauernde Entlastung durch Gehapparat. Scharff-Flensburg.

48. Burckhardt, Arthritis deformans. Münch. med. Wochenschr. 1924, 43.

Burckhardt erklärt auf Grund von Tierversuchen und histologischen Untersuchungen die Arthritis deformans für eine Regenerationserscheinung, eingeleitet durch gewisse primäre, lokale Gewebsentartungen, bei der die Regeneration dauernd von der Gelenkbewegung entscheidend beeinflußt wird. Auch bei der Köhlerschen Erkrankung des 2. Metatarsalköpfchens, der Perthesschen Krankheit und wohl auch der Köhlerschen Erkrankung des Kahnbeins, der Schlatterschen Krankheit und der Malazie des Mondbeins handelt es sich um ähnliche Vorgänge. Bei diesen Erkrankungen ist aber der Sitz der primären Störungen in der Epiphyse. Burckhardt schlägt deshalb für diese Erkrankungen die Bezeichnung Epiphysitis deformans vor.

Scharff-Flensburg.

49. Dorner, Polymyositis. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 27. Januar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 9.

Bericht über einen Fall von Polymyositis bei einem 16jährigen Schmiedelehrling, bei dem fast alle Körpermuskeln betroffen waren. Behandlung (Antipyretica, warme Bäder, Massage) ohne länger dauernden Erfolg. Scharff-Flensburg.

50. Ewald, Die Arthritis deformans, ihre Ursache und Erscheinungsform bei den verschiedenen Gelenkerkrankungen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 10.

Jede dauernde oder vorübergehende Störung der normalen Gelenkzusammensetzung muß (nicht kann!) früher oder später zur „Arthritis deformans" führen. Von angeborenen Leiden sind dies besonders der Klumpfuß und die angeborene Hüftverrenkung, bei denen auch nach wohlgelungener Operation später „Arthritis deformans" eintritt. Von den erworbenen Gelenkleiden führen zur Verbildung: a) die statischen (Plattfuß, X- und O-Bein, Skoliose); b) die traumatischen (Luxation, Fraktur, Verstauchung, Quetschung); c) die entzündlichen (akuter oder chronischer Gelenkrheumatismus, Gicht, Tuberkulose); d) die nervösen (Syringomyelie und Tabes). Außerdem ist dauernde Schwerarbeit eine häufige Ursache für Arthritis deformans. Beschwerden macht der Kapselreiz, der durch Wärme, Massage und Wicklungen zu beseitigen ist. Erkältungen, Überanstrengungen und Verletzungen müssen vermieden werden. Scharff-Flensburg.

51. Haller, Ungeklärte Formen von Spontangangrän an der unteren Extremität. Münch. med. Wochenschr. 1925, 14.

Krankengeschichte eines Falles, bei dem die Ursachen der Gangrän nicht sicher zu finden waren. Haller nimmt als Ursache neben einer angeborenen Anomalie (an Stelle der Art. tibial. antica und postica fanden sich mehrere kleine Arterien) und neuropathischer Diathese übermäßige Muskelleistung als auslösend an. Scharff-Flensburg.

52. Hueck, Arthritis deformans, besonders der Wirbelsäule. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 16. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Der Name Arthritis deformans darf nur auf den Zustand angewandt werden, der durch Deformierung (Exostosen) der knöchernen Gelenkenden charakterisiert ist, aber nicht auf einfache Stellungsanomalien der Gelenke. In vielen Fällen ist die Deformierung das Endstadium des nichtentzündlichen, die Ankylose das Endstadium des entzündlichen Gelenkleidens, doch kommt es, besonders bei der Wirbelsäule, nach langem Bestand des ankylosierenden Leidens auch zur Deformierung und umgekehrt. Weitere Ausführungen über Entstehung von Ankylosen und Deformierung. Scharff-Flensburg.

53. Läwen, Genu valgum. (Ärztl. Verein zu Marburg, 17. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 8.

56jähriger Kranker mit schwerer Arthritis deformans bei Genu valgum. Resektion des Kniegelenks. Scharff-Flensburg.

54. Lederer, Beiträge zur Protein- und Reizkörpertherapie in der ambulatorischen Praxis. Münch. med. Wochenschr. 1925, 3.

Bericht über gute Erfolge, besonders bei chronischen Gelenkerkrankungen, Neuralgien und rheumatischen Muskelerkrankungen. Es wurde hauptsächlich Milch intramuskulär und Yatren-Kasein subkutan eingespritzt. Scharff-Flensburg.

55. Payr, Klinisches zur Arthritis deformans. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 9. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 3.

Payr hat auf Grund einer Scheidung in zwei Hauptformen, primäre und sekundäre Arthritis deformans, neue Wege der Behandlung erprobt. Bei sekundärer Arthritis deformans nach schleichenden Infektionen gute Wirkung der Proteinkörperbehandlung, die bei primärer Arthritis deformans gewöhnlich versagt. Schienenhülsenapparat macht die Gelenke der unteren Gliedmaßen oft sofort schmerzfrei und gebrauchsfähig, aber nicht alle. Bei idiopathischer Arthritis deformans mechanische Behandlung aussichtsreich: a) neue physiologische Gelenkschmiere (Humanol), b) Erweiterung des Kapselhohlraums (Injektion von anästhesierenden Lösungen, c) Entlastung des Gelenkes (Hessing mit Distraktion); d) operative Eingriffe (Resektion, Arthrotomie mit Ausräumung der Gelenkkörper, Gelenkplastik, Arthrodese, korrigierende Osteotomien).

Scharff-Flensburg.

56. Port, Rheumatische Fußbeschwerden. Münch. med. Wochenschr. 1925, 15.

Beschreibung eines von Port seit 15 Jahren in vielen Fällen beobachteten Krankheitsbildes. Wichtigste Symptome: Lasèguesches Zeichen, Schmerzhaftigkeit gegen Druck vor dem äußeren Knöchel, Empfindlichkeit der Muskulatur von Wade, Oberschenkelrückseite und Gesäß. In den schmerzhaften Muskeln sind kleine Verdickungen nachzuweisen, auch das Unterhautzellgewebe ist deutlich verdickt. Mehr oder weniger starke Valgusstellung des Fußes, keine Abflachung des Fußgewölbes. — Massage hat stets vollen Erfolg gehabt; manchmal mußte daneben noch eine Plattfußeinlage gegeben werden.

Scharff-Flensburg.

57. Roseno, Über Polytendovaginitis rheumatica acuta. (Allgem. ärztl. Verein zu Köln, 5. Januar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 8.

Bericht über mehrere Fälle, die mit Rötung, Schwellung und spontaner Schmerzhaftigkeit der befallenen Sehnenscheiden auftraten und durch Salizyl prompt zu beeinflussen waren. Bei einem nicht mit Salizyl behandelten Fall kam es infolge Verklebung der Beugesehnen mit den rheumatisch entzündet gewesenen Sehnenscheiden zu Behinderung der Fingerbeugung. Scharff-Flensburg.

58. Schmidt, Köhlersche Krankheit des Kahnbeins beider Füße in Verbindung mit pluriglandulärer Insuffizienz und als Ursache von Pes adductus. (Ärztl. Verein München, 11. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 9.

Krankenvorstellung, Röntgenbilder. 20jähriger Mann mit Schmerzen im linken Knie. Verschiebung der linken oberen Schienbeinepiphyse nach hinten. Teilung der Kniescheibe. Verbreiterung beider Speichenköpfchen mit Subluxation und Überstreckbarkeit in den Ellbogengelenken. Kiel und Trichterbrust. Skoliose, Coxa valga beiderseits, Köhlersche Kahnbeinerkrankung und Pes adductus beiderseits. Athyreose, Hypogenitalismus. Ursache: Alkoholismus des Vaters. Scharff-Flensburg.

59. Stubenrauch, Myositis ossificans. (Ärztl. Verein München, 26. November 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 1.

Vorstellung von zwei jungen Männern, bei denen sich im Anschluß an einen Fall eine Myositis ossificans am Oberschenkel entwickelt hatte. Beide Fälle wurden operiert, wobei ein Teil des Femurperiostes mit entfernt werden mußte. Scharff-Flensburg.

60. Walter, Zur Histologie der Perthesschen Krankheit. (Klinisch-wissenschaftl. Abend im Luitpoldkrankenhaus Würzburg, 20. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschrift 1925.

Bericht über die histologische Untersuchung eines wegen Perthesscher Krankheit resezierten Femurkopfes. Knorpelüberzug nekrotisch, von Bindegewebe aus dem fibrös entarteten Mark der subchondralen Schichten unterminiert. Entzündliche Natur des Gewebes durch Anwesenheit von polynukleären Leukozyten, Eosinophilen, Plasma- und Rundzellen erwiesen. Die Keilform der bindegewebigen Herde, deren Spitze nach der

Diaphyse gerichtet ist, würde für die embolische Herkunft sprechen. (Axhausensche Theorie!) Knochengewebe durch Halisterese und lakunäre Resorption in Abbau begriffen. Im Gegensatz dazu reichliche Anlagerung von osteoiden Säumen. Neubildung nur an umschriebener Stelle nachweisbar. Scharff-Flensburg.

61. **Wiechmann** und **Paal,** Zur Klinik der sogenannten blauen Skleren. Münch. med. Wochenschr. 1925, 6.

Krankengeschichte und Röntgenbilder eines Falles, bei dem sich außer der Symptomentrias (blaue Skleren, Schwerhörigkeit und Knochenbrüchigkeit) multiple Kalkherde in der Lunge fanden. Ein kausaler Zusammenhang zwischen dem Lungenbefund und der Symptomentrias ist anzunehmen. Es handelt sich um eine Störung des Kalkstoffwechsels. Scharff-Flensburg.

---

16. Deformitäten nach akut entzündlichen Prozessen und Verletzungen.

62. **Anschütz,** Über die Prognose und Behandlung der medialen Schenkelhalsfrakturen. (Med. Gesellsch. zu Kiel, 5. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 11.

Nach einer medialen subkapitalen Fraktur muß das Kopffragment ganz und gar nekrotisch werden; bei der medialen intermediären Schenkelhalsfraktur liegen die Ernährungsverhältnisse nicht viel günstiger. Auch scheinbar günstige Einkeilungen können nachträglich in Pseudarthrose übergehen. Die besten Erfolge ergibt die Behandlung nach Withmann, Gipsverband in Abduktion und Innenrotation. Der frühzeitigen Exstirpation des Kopfes ist zu widerraten, bei Pseudarthrosen kommt die nachträgliche Exstirpation in Betracht. Scharff-Flensburg.

63. **Fromme,** Über Schenkelhalsfrakturen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Bei der medialen (subkapitalen) Schenkelhalsfraktur ist für sehr alte Leute die funktionelle Behandlung die beste. Bei Leuten jüngeren und mittleren Alters gibt der Gipsverband in Abduktion und Innenrotation die besten Erfolge. Ruhigstellung mindestens $^1/_4$ Jahr. Die primäre Entfernung des Kopfes schädigt die Funktion des Beines dauernd erheblich. Nachprüfung der Schenkelhalsbolzung ist anzuraten. Bei schon bestehender Pseudarthrose ist zwischen der Lexerschen und der Schanzschen Operation zu wählen. Bei der lateralen Schenkelhalsfraktur ist in der Regel Streckverband in Abduktion anzulegen. Scharff-Flensburg.

64. **Heitzer,** Primäre Naht eines offenen komplizierten Kniescheibenbruches. Münch. med. Wochenschr. 1925, 10.

Die Operation wurde mehr als 19 Stunden nach der Verletzung ausgeführt und hatte guten Erfolg. Scharff-Flensburg.

65. **Lubinus,** Entstehungsmechanismus und Therapie der suprakondylären Humerusfraktur. (Med. Gesellsch. zu Kiel, 5. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 11.

Lubinus teilt die suprakondylären Humerusfrakturen in Abscherungsfrakturen nach hinten und vorn, Torsionsfrakturen und Hyperextensionsfrakturen ein. Bei den meisten Frakturen unblutige Behandlung durch Reposition und Cramerschiene in Spitzwinkelstellung. Blutige Reposition bei Fällen mit Gefäß- oder Nervenverletzung und für vereinzelte, sehr schwer dislozierte Brüche. Scharff-Flensburg.

66. **Meyer,** Über Radius- und Handwurzelfrakturen. (Med. Gesellsch. Göttingen, 15. Januar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 12.

Es wird die Behandlung in Mittelstellung empfohlen, am besten mit Gipsschale oder mit gut sitzender Cramerschiene. Genaueste Einrichtung Vorbedingung. Ruhigstellung 10—14 Tage. Bewegungsbehandlung ausschlaggebend für funktionellen Erfolg. Handwurzelverletzungen häufige Begleitverletzungen bei Radiusfrakturen.
Scharff-Flensburg.

67. **Steden,** Traumatische Zyste des Schenkelkopfes, ein Beitrag zur Frage der Bedeutung des Lig. teres für die Ernährung des Schenkelkopfes. Münch. med. Wochenschr. 1925, 13.

34jähriger Mann, der 1917 im Felde von einem Auto gestürzt war und seit längerer Zeit Beschwerden in der linken Hüfte gehabt hatte. Die Röntgenaufnahme zeigte zystenartige Aufhellung im Schenkelkopf. Bei der Operation war vom Lig. teres nichts festzustellen, der Kopf war ausgehöhlt und enthielt eine mit braunroter Flüssigkeit gefüllte Zyste. Entfernung des Kopfes. Es wird angenommen, daß bei dem Unfall das Lig. teres zerstört wurde und daß es dadurch zu einer Blutung im Schenkelkopf mit Nekrosen kam,

die sekundär durch eine rarefizierende und ossifizierende Osteomyelitis zur Entstehung der Zyste führte. Scharff-Flensburg.

68. Wendel, Traumatische Luxation des linken Hüftgelenks nach oben (Luxatio femor. supracotyloidea). (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 23. Oktober 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 7.

Vorstellung eines Falles, bei dem 2 Wochen nach erfolgter Einrenkung infolge eines Falles nochmalige Verrenkung eintrat. Völlige Heilung und Gebrauchsfähigkeit. Scharff-Flensburg.

Löfberg, Behandlung der Schenkelhalsbrüche **96.**

---

17. Orthopädische Nervenkrankheiten.

69. Böhm, Demonstration zur Therapie der Poliomyelitis. (Verein f. innere Med. u. Kinderheilk. zu Berlin, 25. März 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 15.

Böhm hat bei Lähmungen der unteren Gliedmaßen Osteotomien ausgeführt und dadurch in vielen Fällen erreicht, daß Kranke, die früher Apparatträger waren, jetzt ohne Apparat gehen können. Scharff-Flensburg.

70. Brunner, Lähmung des M. glutaeus medius und minimus. (Ärztl. Verein München, 17. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Vorstellung eines 12jährigen Jungen mit geringer Atrophie des Oberschenkels und Trendelenburgschen Zeichen. Bei 16jährigem Mädchen mit gleichem Krankheitsbild vor 3 Monaten Operation: Ersatz der gelähmten Abduktoren durch den M. vastus lateralis. Heilung. Scharff-Flensburg.

71. Deutschländer, Neurotisation von Muskeln. (Ärztl. Verein in Hamburg, 2. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 1.

Vorstellung von Kranken mit spinaler Kinderlähmung, bei denen eine mit Sehnentransplantation kombinierte Neurotisation von Muskeln gute Erfolge gezeitigt hat. Scharff-Flensburg.

72. Erlacher, Unterbrechung und Wiederherstellung der Leitung im peripheren Nerven durch chemische und thermische Mittel. Arch. f. orthop. u. Unfallchir., Bd. 23, Heft 3.

Jedes der angewandten thermischen und chemischen Mittel konnte eine Leitungsunterbrechung bewirken. Je nach dem Schädigungsgrad des Nerven folgte dieser Leitungsunterbrechung eine Degeneration des peripheren Stromabschnittes. Wo die direkte Wirkung zentralwärts aufhört, beginnt der Achsenzylinder immer seine gleichmäßige Regeneration. Nur wenn die Ganglienzelle durch die Schädigung erreicht wird, sind die Regenerationsbedingungen andere (demnächstige Arbeit). Aufsteigende Degeneration gibt es praktisch nur so weit, wie die Wirkung des Medikamentes reicht (einige Zentimeter). Regeneration am zentralen Nervenende und Neurotisation des peripheren Abschnittes sind zu trennen und von getrennten Voraussetzungen abhängig. Autoregeneration im peripheren Abschnitt ist nicht nachweisbar. Für den Erfolg der Regeneration ist die Gewebsschädigung von ausschlaggebender Bedeutung. Noch schwieriger sind die Verhältnisse, wenn durch schwere Eiterung die Auflösung des Nervengefüges und der Hüllen zur vollständigen Unterbrechung geführt haben. Bei erhaltenem Innengefüge erfolgt rasche Regeneration und Neurotisation. Eine Ausnahmestellung hat das Formalin, das bei scheinbar histologisch normal aussehendem Zwischenstück durch die Härtung dem Vordringen junger Sprossen unendliche Schwierigkeiten bereitet. Wichtig für die Regeneration scheint gute Durchblutung, die am raschesten nach Vereisung erfolgte. Regeneration am zentralen Ende setzte immer ein, für ihren Erfolg war das mechanische Moment der Narbe an der Injektionsstelle bestimmend. Pfeiffer-Frankfurt a. M.

73. Erlacher, Untersuchungen über eine retrograde Neurotisation gelähmter Muskeln. Wiener med. Wochenschr. 1924, 24.

Verfasser hat an fünf Tierversuchen die Frage zu beantworten gesucht, „was geschieht, wenn wir zwei gemischte Nerven peripher durchtrennen (aber so, daß sie noch motorische Fasern enthalten), dann die zentralen Stümpfe miteinander vernähen und schließlich den einen von beiden Nerven weiter zentralwärts des Ausganges von Muskelästen endgültig unterbrechen, wie eine Regeneration in diesen Muskeln zustande kommen kann". Er folgerte aus Beobachtungen der Tierversuche nachstehendes:



1. Auch ein verkehrt orientierter Nerv kann mit einem gesunden zur anatomischen und funktionellen Verwachsung gebracht werden.

2. Die ins Transplantat eingedrungenen Nervenfasern bleiben an diese Leitbahn gebunden bis an ihr Ende.

3. Sie können sie nur verlassen, wo die Bahn unterbrochen ist.

4. Ein selbständiges Überspringen aus einer vorgebildeten Bahn in eine andere, auch wenn ein funktionelles Bedürfnis dazu vorhanden wäre, konnte nicht beobachtet werden.

5. Somit erscheint nach diesen Ergebnissen der Versuch einer aufsteigenden oder rückläufigen Neurotisation auf direktem Wege aussichtslos. Stracker-Wien.

74. Frey, Radialislähmung. (Ärztl. Verein München, 17. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Vorstellung von 2 Fällen, die mit gutem Erfolg durch Sehnenüberpflanzung nach Perthes operiert wurden. Scharff-Flensburg.

75. Graef, Zur Epidemiologie der akuten Poliomyelitis. Münch. med. Wochenschr. 1925, 2.

Bei einer kleinen Epidemie (4 ausgebildete und 3 sogenannte Abortivfälle) zeigte sich, daß außer gesunden Zwischenträgern gerade die Abortivfälle oder larvierte Erkrankungsfälle als Verbreiter eine große Rolle spielen. Die Erreger halten sich längere Zeit ansteckungsfähig im Körper. Die Dauer des fieberhaften Stadiums oder eine Zeit von mindestens 14 Tagen genügt wenigstens in einzelnen Fällen nicht zur Isolierung.

Scharff-Flensburg.

76. Hoesslin, v., Zur Infektionsgefahr sporadischer Poliomyelitisfälle. Münch. med. Wochenschr. 1924, 52.

Ein 22jähriger Kranker, der wegen subakuten Gelenkrheumatismus in der Kuranstalt Neuwittelsbach behandelt wurde, erkrankte an schwerer Poliomyelitis. Es ließ sich nachweisen, daß die Krankheit durch eine 18jährige Patientin übertragen war, die selbst 9—10 Wochen vorher an Poliomyelitis erkrankt war. v. Hoesslin fordert deshalb für Poliomyelitiskranke Reiseverbot und strenge Isolierungsvorschriften für längere Zeit.

Scharff-Flensburg.

77. Jordan, Erfahrungen mit der epiduralen Antipyrininjektion bei Ischias. Münch. med. Wochenschr. 1925, 14.

Zusammenfassung: Die epidurale Antipyrininjektion bei Ischias erweist sich als unschädliches, technisch einfaches, relativ schmerzloses Verfahren. Sie zeitigt bei entsprechender Indikationsstellung gute und nachhaltige Heilerfolge neben einzelnen Versagern, welche nicht hindern können, die Methode vor allem für die ambulante Praxis zu befürworten. Scharff-Flensburg.

78. Läwen, Paralytischer Spitzfuß. (Ärztl. Verein zu Marburg, 17. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 8.

Vorstellung von 3 Fällen, bei denen durch band- oder Y-förmige Faszienstreifen, die vom Periost der Tibia nach dem Fuß gelegt wurden, das Fußgelenk gut festgestellt wurde. Auch bei Radialislähmung guter Erfolg durch Faszienplastik.

Scharff-Flensburg.

***79. Lovett, Robert W.,** Infantile paralysis in Vermont 1894—1922. A memorial to Charles S. Caverley. (Kinderlähmung in Vermont von 1894—1922. Zum Gedächtnis Caverleys.) Burlington: State dep. of public health 1924. 375 Seiten.

Das Werk ist gedacht als Nachruf für den verdienstvollen Leiter des Gesundheitsamtes im nordamerikanischen Staate Vermont Ch. S. Caverley. Es enthält seine eigenen von großer Sorgfalt und einfühlendem Interesse zeugenden Arbeiten über die dort beobachteten Kinderlähmungsepidemien in den Jahren 1894—1917. Große Mittel, die dem Staate zur Bekämpfung dieser sozial so katastrophalen Krankheit zur Verfügung gestellt wurden, ermöglichten grundlegende Forschungen über die Epidemiologie, umfangreiche Laboratoriumsarbeiten, welche vor allem durch Flexner, Amoß, Taylor und Aycock ausgeführt wurden, sowie umfassende therapeutische Maßnahmen, die durch Lovett und seine Helfer von fünf Behandlungszentren im Staate Vermont aus in vorbildlicher Weise organisiert wurden. Die einschlägigen Berichte und Arbeiten bilden den Inhalt des von Lovett zusammengestellten Werkes, der aber selbst das Erscheinen des Buches nicht mehr erlebt hat.

An Hand von jährlich aufgestellten Epidemiekarten wird die auffallende regionäre Verteilung untersucht. Vermont ist durch eine Gebirgsschranke in einen westlichen und einen östlichen Teil geschieden; die Krankheit befiel vorzugsweise bald den einen und bald den anderen Teil; aber auch innerhalb dieses Gebietes waren stets bestimmte Plätze, ja sogar

Stadtteile und Straßen betroffen, die bei späteren Epidemien eine deutliche Resistenz zeigten. Fast alle Erkrankungen drängten sich auf wenige Monate im Spätsommer und Herbst zusammen; es wurde beobachtet, daß im Sommer des nächsten Jahres der erste Fall dort auftrat, wo die Epidemie im vergangenen Herbst erloschen war.

Auch der Wechsel der Virulenz, der Mortalität, die von 25 % bis 8,5 % schwankte, die Dichtigkeit, die 1912 in Glower bis zu einem Fall auf 155 Einwohner anstieg, ja selbst gewisse Krankheitstypen schienen von dem Genius epidemicus abhängig zu sein. Schon 1894 wurde von C a v e r l e y über Erkrankungen von Haustieren (Pferde, Hunde, Kälber, Schweine, Hühner) berichtet, die zugleich mit Erkrankungen beim Menschen auftraten und sowohl symptomatisch wie pathologisch völlig gleiche Befunde erbrachten. Besondere Sorgfalt wurde auf die Erkennung der Anfangssymptome und besonders auf abortive Fälle gelegt, die mit zunehmender Kenntnis immer mehr im Vergleich zu den offenkundigen Erkrankungen zunahmen und unter dem Bilde einer Grippe, einer Meningitis tuberculosa usw. in Erscheinung traten. Man fand sehr oft schwächliche, bleiche Kinder, die kurze Fieberattacken überstanden hatten, in Familien, in denen Poliomyelitisfälle aufgetreten waren oder Personen mit vorübergehenden Schmerzen und Schwäche in den Beinen, die ohne Nachforschung sich einer ärztlichen Untersuchung nicht unterzogen hätten. Man bekam den Eindruck, daß Übelsein, vor allem aber Katarrhe der oberen Luftwege häufig der eigentlichen Erkrankung vorhergingen, bzw. ihr Auftreten begünstigten. Aus zahlreichen Einzelheiten mußte auf eine direkte und eine indirekte Übertragung geschlossen werden, so erkrankte z. B. ein Postbeamter und 3 Wochen später sein Nachfolger am Schalter, der 5 Tage leer gestanden hatte; diese beiden Fälle waren die einzigen der Epidemie in dieser Stadt. Die Übertragung durch einen Besuch, der von einer anderen Stadt aus einer Familie mit poliomyelitisch erkrankten Kindern kam, wurde als Ausgangspunkt eines neuen Herdes wiederholt festgestellt. Das Auftreten bei einem Kinde, welches die Vorstellung eines Wanderzirkus besucht hatte, gab den Ausgangspunkt für einen neuen Herd. Im allgemeinen verbreitete sich die Krankheit vorwiegend an den Hauptverkehrswegen entlang, wenn auch zahlreiche sporadische Fälle auf diese Weise eine Erklärung nicht finden konnten.

Auch Säuglinge können ausnahmsweise befallen werden; das jüngste zur Behandlung gekommene Kind war 6 Wochen alt. Aber der Prozentsatz der Erkrankungen bei Erwachsenen war in manchen Epidemien besonders auf dem Lande ein ganz erheblicher und in diesen verliefen sie viel schwerer; selbst Leute in den fünfziger Jahren erlagen der Krankheit. Eine sichere individuelle Immunität scheint zurückzubleiben, da nur ein einziger unsicherer Fall von Rezidiv nach 18 Jahren erwähnt wird.

Über die somatische Verteilung der Paralysen und Paresen werden zahlreiche Details mitgeteilt. Interessant sind solche Fälle, in denen eine isolierte Bauch- oder Rückenmuskellähmung oder eine schwere Atemmuskellähmung im Vordergrund stand oder die Lähmung nur eines Fazialis, eines Augenmuskels oder eine Stimmlähmung ein ganz außergewöhnliches Bild gaben. Über Lähmungen im vegetativen Nervensystem sind die Angaben nicht genügend sicher.

Gegen diese Epidemie ging C a v e r l e y mit drakonischen Maßnahmen vor. Es wurden alle öffentlichen Ansammlungen von Kindern, die öffentliche Verabreichung von Speisen und Getränken an Kinder verboten und eine scharfe, 2—4 Wochen dauernde Quarantäne für alle zugereisten Kinder sowie andere Maßnahmen eingeführt, mit dem Erfolg, daß z. B. im Jahre 1916, als die Nachbarstaaten, besonders New York, eine Riesenepidemie zu überstehen hatten, die Krankheit in Vermont nur einen milden Verlauf nahm.

Eine außergewöhnliche Hilfe beim Studium der Krankheit war es, als es glückte, durch intrazerebrale, intramedulläre und intraspinale Injektionen von infektiöser Rückenmarksemulsion bei Affen typische, meist letale Krankheitssymptome zu erzeugen. Es stellte sich heraus, daß das thermolabile, nicht flüchtige, aber t e i l w e i s e filtrierbare Virus im Nasenspülwasser scheinbar gesunder Personen aus der Umgebung von Kranken in gleicher Weise auf Affen infizierend wirkte, während das Nasenspülwasser völlig gesunder Personen auf das Virus offenbar neutralisierend einwirkte, da die intrazerebrale Injektion dieses im Vakuum eingedickten Spülwassers zugleich mit der Emulsion erkrankter Rückenmarksteile keine Poliomyelitis bei Affen hervorrief. Auf diese Weise konnte z. B. festgestellt werden, daß klinisch gesunde Personen wochenlang als ansteckungsverdächtig zu gelten hatten; Keimträger ist jeder, welcher nicht über genügend neutralisierende Kräfte im Schleimhautsekret verfügt. Entzündungen der Nasenschleimhaut stören diese Neutralisation und bereiten den Boden für das Virus vor. Einmal wurde bei einem 13jährigen Mädchen durch Zufall 5 Tage vor Ausbruch der Poliomyelitis die Infektiosität des Nasenwaschwassers festgestellt. Prophylaktische Nasenspülungen waren offenbar eine sehr zweckmäßige Maßnahme.

Man hat versucht, durch intraspinale und intravenöse Gaben immunisierenden Serums auf die Erkrankung einzuwirken, aber nur prophylaktisch oder ganz am Beginn eine genügende Wirkung erzielt. So wurde ein vorbehandelter Säugling in einer Familie, in der drei Geschwister sehr schwer erkrankt waren, nur leicht befallen.

Für die Therapie unterscheidet Lovett drei Stadien der Erkrankung: 1. Die akute Attacke der hämorrhagischen Myelitis bis zum Verschwinden der Schmerzhaftigkeit, wobei absolute Ruhelage, eventuell Urotropin, Seruminjektion nach vorbereitender Injektion hypertonischer Salzlösungen geboten ist. 2. Die Phase der Rekonvaleszenz, die bis zu 2 Jahren dauern kann, in der Kontrakturen vermieden werden müssen und eine zunächst passive, dann aktive Übungstherapie einsetzt, welche sehr vorsichtig gehandhabt werden und auf die einzelnen gelähmten Muskelgruppen eingestellt sein muß. Die laufende Besserung kann mit großer Genauigkeit durch die mit Federwagen gemessene Kraftzunahme festgestellt werden, wobei auf jeder Körperseite 22 Muskelgruppen eine gesonderte Berücksichtigung finden können. Bei sachgemäßem Muskeltraining verhielten sich die gebesserten zu den endgültig gelähmten Muskeln wie 6 : 1, bei überwachter Heimübung wie 3,5 : 1, bei nichtüberwachter Heimübung wie 2,8 : 1 und durch spontane Besserung wie 1,9 : 1. Ältere Fälle zeigten im Vergleich zu frischen, eine relativ weitgehende Besserung der Armmuskeln, etwas mehr am rechten Arm, während bei der Beinmuskulatur sich das Verhältnis von paralytischen zu paretischen später zugunsten der ersteren verschob, besonders an Unterschenkel und Fuß. Aus solchen und anderen Beobachtungen leitet Lovett die Ansicht ab, daß Belastung die geschwächte Muskulatur schädige, Übung ohne Belastung aber erziehe. Selbst bei jahrealten Fällen hat er noch mit seiner Übungsmethode deutliche Besserung erzielt. Eine elektrische Behandlung hält Lovett für weniger aussichtsreich und bewertet sie nur als eine gewisse Muskelübungstherapie. Die Eingriffe im dritten, stationären Stadium, die meist chirurgische sein müssen, werden nur kurz gestreift.

Die Fülle des in dem gedankenreichen Werk verborgenen Beobachtungsmaterials läßt sich auszugsweise nicht genügend wiedergeben. Für jeden, der sich mit der Poliomyelitis zu beschäftigen hat, wird die Lektüre des Werkes selbst gewinnreich sein.

Pröbster - Berlin-Dahlem.

80. Mau, Arthrodese des Fußgelenks durch temporäre Talusexstirpation. (Med. Gesellsch. zu Kiel, 5. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 11.

Vorstellung von zwei Kranken, bei denen durch temporäre Talusexstirpation bei paralytischem Schlottergelenk nach Poliomyelitis eine Versteifung im Fußgelenk in leichter Spitzfußstellung erzielt wurde. Scharff - Flensburg.

81. Otten, Beiträge zur Klinik der Hypophysenerkrankungen. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 18. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 11.

Besprechung der klinischen Krankheitsbilder, bei denen krankhafte Störungen im Bereich der Hypophyse allein oder im Zusammenhang mit anderen endokrinen Drüsen in Betracht kommen, besonders von Akromegalie, hypophysärem Zwergwuchs und Riesenwuchs. Vorstellung mehrerer Fälle, u. a. von Dystrophia adiposa-genitalis mit Perthesscher Krankheit. Scharff - Flensburg.

82. Wendel, Tabische Arthropathie. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 23. Oktober 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 7.

Vorstellung. Typische Defektbildung an beiden Oberarmköpfen bei einem Falle von tabischer Arthropathie mit rezidivierender Luxation. Scharff - Flensburg.

---

18. Deformitäten des Rumpfes und der Wirbelsäule einschl. Schiefhals.

83. Gesellschaft der Ärzte in Wien. Sitzung vom 14. November 1924.

Haß: Über Spondylitis ancylopoetica und ihre therapeutische Beeinflussung.

Bei 8 Fällen günstige Resultate durch Milchinjektionen in viertägigen Intervallen und Kombination mit gymnastischer Behandlung. Röntgenbilder des Krankheitsprozesses in verschiedenen Stadien zeigen im Beginn eine hochgradige diffuse Knochenatrophie der Wirbelsäule, nach 1 Jahr Spangenbildung und schließlich Einhüllung in ein starres Rohr. Die Krankheit wird als infektiös entzündlicher Prozeß aufgefaßt, bei dem das Kalkmaterial aus dem Knochen ins Bindegewebe wandert.

Strasser hat mit Schwefelinjektionen Besserung erzielt.

Schlesinger hat von Proteinkörpertherapie wohl vorübergehende Besserung, in keinem Falle aber Heilung gesehen. Stracker - Wien.

84. Haß, Chronische Wirbelsäulenentzündung. (Gesellsch. d. Ärzte in Wien, 14. November 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 1.

Haß empfiehlt Proteinkörpertherapie und gymnastische Übungen.

Scharff - Flensburg.

85. Heinlein, Schiefhalsoperation. (Nürnberger Med. Gesellsch. u. Poliklinik, 23. Okt. 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 21.

Heinlein empfiehlt aus kosmetischen Gründen, besonders bei weiblichen Individuen, den kleinen Volkmannschen Schnitt in der Mitte des Muskelbauches.

Scharff - Flensburg.

86. Kempmann, Nearthrosenbildung. (Med.-naturwissenschaftl. Gesellsch. in Münster i. W., 3. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 16.

Röntgenbild einer Nearthrose zwischen Darmbeinkamm und einem Lendenwirbelquerfortsatz bei einer starken Skoliose der Lendenwirbelsäule. Scharff - Flensburg.

87. Mau, Die dorsale Kyphose der Adoleszenten. Münch. med. Wochenschr. 1925, 6.

Bericht über Röntgenuntersuchungen bei der bereits von Scheuermann beschriebenen Kyphose der Adoleszenten, die besonders bei jungen landwirtschaftlichen Arbeitern und Tischlerlehrlingen beobachtet wird. Die Adoleszentenkyphose ist eine „Überlastungsdeformität". Erhöhung der statischen Inanspruchnahme (langes Herumstehen, schwere körperliche Arbeit, Übertreibung des Sports) ist die häufigste Ursache, in einigen Fällen auch Herabsetzung der statischen Leistungsfähigkeit (Spätrachitis, Unterernährung). Prognose, was die Beseitigung der Deformität betrifft, absolut schlecht. Alle therapeutischen Versuche sind aussichtslos, deshalb kommt alles auf die Prophylaxe (Vermeidung von Überanstrengung der Jugendlichen, Ernährung, hygienische Lebensweise) an. Scharff - Flensburg.

88. Schepelmann, Skoliosenbehandlung. Arch. f. orthop. u. Unfallchir., Bd. 23, Heft 3.

Die Idee der empfohlenen Operation ist Schwächung der Quermuskulatur an der konvexen Seite und Stärkung der Längsmuskulatur an der konkaven Seite, Stärkung der Quermuskulatur und Schwächung der Längsmuskulatur, wenn man die Abflachung der Bögen begünstigen will. In örtlicher Betäubung mit Novokain-Suprareninlösung S-förmiger Schnitt vom 7. Halswirbel bis zur Lendengegend, Abpräparieren der Quermuskeln, Längsspaltung der Längsmuskeln, die mobilisiert und über die eventuell abgetragenen Spitzen der Dornfortsätze herübergehoben werden. Fixation mit Katgut am Lig. supraspinale. Die Quermuskeln werden an der konvexen Seite 1—3 Querfinger lateral verlagert, an der konkaven gleichfalls über die Dornfortsätze herübergezogen und am Lig. supraspinale und den Längsmuskeln befestigt. Sobald wie möglich Massage und Gymnastik. Erfolge nach $^{1}/_{2}$ Jahre gut. Pfeiffer - Frankfurt a. M.

89. Sonntag, Angeborener Mischtumor der Lendenkreuzbeingegend nebst Spina bifida occulta. Münch. med. Wochenschr. 1925, 13.

4 Monate altes Kind mit Fibrolipom nebst Hautteleangiektasie in der Lendenkreuzbeingegend bei Spina bifida occulta. Keine sonstigen Mißbildungen. Operation. Deckung des Spaltes im 3.—5. Lendenwirbel durch Faszien. Muskelplastik nach Baeyer. Gute Heilung. Scharff - Flensburg.

Hueck, Arthritis deformans der Wirbelsäule 52.

---

19. Deformitäten der Arme.

90. Bergmann, Epikondylitis. Arch. f. orthop. u. Unfallchir., Bd. 23, Heft 3.

Betroffen ist meist der laterale Epikondylus des rechten Humerus. Subjektiv besteht Druckschmerz, der in Hand und Finger ausstrahlt, objektiv fast nie ein Befund. Dagegen zeigt das Röntgenbild oft Periostitis. Die Ätiologie ist vielgestaltig, daher auch die Therapie. Zu warnen ist vor Massage. Bergmann erzielte durch Abmeißelung Heilung, will aber diese Therapie nicht direkt empfehlen. Diathermie war nützlich.

Pfeiffer - Frankfurt a. M.

91. Finsterer, Zur Frage nach der zweckmäßigsten Behandlung der habituellen Schulterluxation. Wiener med. Wochenschr. 1924, 24.

Verfasser ist der Ansicht, daß eine Luxation unmöglich ist, solange die vordere und untere Kapselwand vorhanden und erhalten oder ihre Festigkeit wieder hergestellt ist. Er schneidet zur Herstellung einer festen Wand aus dem gemeinsamen Kopf des M. biceps

und coracobrachialis einen Lappen heraus, den er an der Hinterseite des Schultergelenkes durch die hintere und vordere Achsellücke durchführt und am unteren Pfannenrand befestigt. Die Methode hat sich bei den Bewegungen des täglichen Lebens vollständig bewährt. Verfasser würde in Zukunft außerdem noch die erweiterte Kapsel durch Spaltung doppeln und einen Faszienstreifen als Verstärkungsband zwischen Tuberculum majus und Akromion anbringen. Stracker-Wien.

92. Seifert, Beobachtungen über das Vorkommen von Panaritien. Arch. f. orthop. u. Unfallchir. Bd. 23, Heft 2.

3688 Fälle. Dabei konnte bestätigt werden, daß die rechte Hand überwiegt, daß die Finger in absteigender Häufigkeit befallen werden, entsprechend ihrer Ordnungszahl. Männliches und weibliches Geschlecht verhalten sich wie 4,3 : 5,3. Der Höhepunkt ist im 2. Jahrzehnt. Den größten Anteil aller Berufsstände haben die hauswirtschaftlich tätigen mit 30 %. Der Hochstand findet im Spätherbst statt und zwar nach sommerlichem Sinken in steiler Kurve, vielleicht weil im Spätherbst die Widerstandskraft gegen pyogene Wundinfektion herabgesetzt zu sein scheint. Pfeiffer-Frankfurt a. M.

93. Winkelbauer, Die Behandlung der Schlüsselbeinbrüche mit Außenrotationelevation. Arch. f. orthop. u. Unfallchir., Bd. 23, Heft 3.

Die Indikation zu obiger Stellung ist gegeben in frischen Fällen mit schwerer Dislokation und Verkürzung, besonders bei Splitterbrüchen. Auszuschließen sind Infektionen, feste Verkeilungen und veraltete Fälle. Verbanddauer längstens 14 Tage. Genaue Kontrolle ist erforderlich. Pfeiffer-Frankfurt a. M.

20. Deformitäten des Beckens und der Beine.

94. Friedland, Zur Therapie der lateralen Patellarluxationen im Zusammenhang mit einigen Bemerkungen über die Pathologie dieses Leidens. Arch. f. orthop. u. Unfallchirurgie, Bd. 22, Heft 3.

Friedland sieht den Grundfaktor im Mechanismus der Lateralverrenkungen der Kniescheibe in der Lateroposition des M. quadriceps; alle anderen Symptome sind nur eine Folge des Abduktionszuges dieses Muskels. Die kongenitale Lateroposition ist ein pathologischer Muskeldruck der physiologisch existierenden seitlichen Abweichung des Muskels, besonders der Fasern des Rektus; Ursache: Störung des spiraligen Wachstums der Hüfte im Embryonalleben. Die erworbenen lateralen Patellarluxationen erscheinen um so leichter, je stärker die kongenitale Zuneigung des Kniegelenks zu dieser Art von Deformationen ist. Der rationale operative Eingriff ist danach die Korrektion der Topographie des M. quadriceps durch Mobilisation und mediale Verschiebung des Rektus mit Fixierung an die medialen Muskeln (Sartorius, Adductor magnus, Vastus medialis). Alle übrigen Operationen sind nur nötig, wenn sich sekundäre Veränderungen entwickelt haben und die Reposition der Kniescheibe verhindert ist. Kapsulorhaphie und Redressement des Genu valgum.) Nach der Operation vorsichtige, aber frühzeitige Mechanotherapie. Pfeiffer-Frankfurt a. M.

95. Lachvig, Eine seltene Exostose der Fibula. Arch. f. orthop. u. Unfallchir., Bd. 23, Heft 3.

Kartilaginäre Exostose im oberen Drittel der Fibula, die sich förmlich in die Tibia hineingebohrt hatte und wohl durch Druck auf den Peroneus Schmerzen verursachte. Operative Entfernung. Knorpelinseln fanden sich in dem Präparate nicht, dagegen war der Kopf der Exostose mit hyalinem Knorpel bedeckt. Pfeiffer-Frankfurt a. M.

96. Löfberg, Otto (Malmö), Treatment of fractures of the neck of the femur. (Behandlung der Schenkelhalsbrüche.) Acta chir. scandinav. Bd. 57, Heft 6, S. 504.

Bericht über 306 im Allgemeinen Krankenhaus Malmö behandelte Schenkelhalsfrakturen, die nachuntersucht wurden. Die Behandlung bestand in unblutiger Reposition und Gipsverband in Abduktion und Innenrotation. 62 % waren mediale, der Rest laterale Frakturen. Ein Drittel der Fälle waren Männer, zwei Drittel Frauen. Ein Viertel aller Fälle war jünger als 55 Jahre. Bei den medialen (intrakapsulären?) Frakturen wurde bei 67 % gute Heilung erzielt. Die lateralen heilten durchweg knöchern.

Auf Grund seiner Erfahrungen und den Befunden bei der Nachuntersuchung stellt Verfasser folgende Forderungen auf: Redressement baldmöglichst nach der Fraktur, sofern keine allgemeine Bedenken. Hierbei genügt bei älteren Leuten eine Mo- oder Skopolamin-Moinjektion, wenn nötig durch ganz geringe Äthergaben unterstützt. Die medialen Frakturen müssen in Abduktion und Innenrotation gebracht und fixiert werden. Ein Zusammenfügen der Frakturenden scheint so möglich. Ebenso behandle man von den

lateralen die Torsionsfrakturen. Splitterfrakturen stelle man in einer für den Fall geeigneten Abduktion ein, sonst aber in Mittelstellung. Bei Krückenfrakturen gehe man in maximale Abduktion. Die Fixierung dauert 8 Wochen, nur bei wenigen Sonderfällen 2—4 Wochen länger. Nach Abnahme des Gipses soll Patient im Bett bleiben, bis er das Bein mit gestrecktem Knie gut zu heben vermag. In der Weiterbehandlung empfiehlt sich ein Gehstuhl mit Armkrücken. Zur Zeit der Abnahme des Gipses ist die Gefahr eines Heraufrutschens der Fraktur besonders groß. Man lasse nur aktive, keine passive Bewegungen zu. Eingekeilte mediale Frakturen müssen nötigenfalls redressiert und in Normalstellung gebracht werden. Gipsverband in dieser Stellung. Bei Pseudarthrosen, die Schmerzen und größere Funktionsstörungen verursachen, empfiehlt sich bei jüngeren Personen in gutem Allgemeinzustand die Operation. Die Frakturenden wurden angefrischt und reponiert, in einem Falle subtrochantere Osteotomie mit gutem Erfolg. Rey-Berlin-Dahlem.

97. Voelcker, Zur Operation der angeborenen Kniescheibenluxation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 189, Heft 1/3, S. 24.

Die Luxation der Kniescheibe ist selten traumatisch, meist beruhend auf angeborenen Ursachen. Man unterscheidet habituelle und permanente Luxationen. Die Beschwerden sind in der Regel unbedeutend, doch bringt die Schwäche des Quadrizeps oft Unsicherheit des Ganges besonders beim Treppensteigen mit sich. Über die Ätiologie der Erkrankung sind die Ansichten geteilt. Die Behandlung kann nur operativ sein, die Indikationsstellung hängt von dem Maß der Beschwerden ab. Eine Anzahl Operationsmethoden sind angegeben. Trendelenburg und Bardenheuer erhöhten den Condylus externus durch einen eingetriebenen Keil aus Elfenbein oder Knochen. Graser veränderte die Zugrichtung des Quadrizeps durch suprakondyläre Osteotomie unter Beseitigung des X-Beins und Einwärtsdrehung des Unterschenkels. Heineke meißelt die Tuberositas tibiae weg und heftet sie weiter innen an. Manche versuchten durch Kapselraffung oder plastische Operationen die Patella nach medial zu verlagern. Andere verpflanzten die medialen Beuger auf den Innenrand der Kniescheibe. Voelcker sah sich bei einem besonders schweren Fall zu einer Kombination mehrerer Methoden veranlaßt: Lateraler Längsschnitt dem Verlauf der luxierten Strecksehne folgend und in der Höhe des Gelenkspalts nach innen umbiegend. Die Tuberositas tibiae wird durch einen zweiten kurzen Längsschnitt freigelegt. Durch Abmeißeln der Tuberositas tibiae und durch zwei parallele Längsschnitte beiderseits der Patella wird der gesamte Streckapparat losgelöst. 2 cm innen von dem medialen Rande des Kapseldefektes wird ein Knopfloch in die Kapsel geschnitten und die Strecksehne hindurchgezogen. Die Patella kam so in die richtige Lage, der Streckapparat konnte sicher fixiert werden. Die Tuberositas tibiae wurde unter das T-förmig abgelöste Periost mehr nach innen hin fixiert. Der 3—4 cm Längsdefekt der Gelenkkapsel wurde nicht genäht. Die Synovialis wurde abgelöst und durch exakte Naht geschlossen. Dichte Hautnaht. Gipsverband für 4 Wochen, dann Übungsbehandlung. Kosmetisches und funktionelles Resultat ausgezeichnet, so daß auf Wunsch des Patienten zur Operation des anderen Knies geschritten wurde. Rey-Berlin-Dahlem.

---

21. Deformitäten des Fußes.

98. Albrecht, Über die subkutane Zerreißung der Achillessehne. Arch. f. orthop. u. Unfallchir., Bd. 23, Heft 3.

3 Fälle. Die Ätiologie glaubt Albrecht in der plötzlichen maximalen Spannung der Sehne über einer festen, scharfen Kante (Rand eines Riemens, Schuhkante) gefunden zu haben. Beste Therapie bei totaler Ruptur ist die primäre Naht.

Pfeiffer-Frankfurt a. M.

Fischer, Ganggymnastik 19.

---

22. Unblutige Operationen.

---

23. Blutige Operationen.

99. Ellmer und Schmincke, Demonstration eines 15 Jahre alten homoioplastischen Knochentransplantats. (Med.-naturwissenschaftl. Verein Tübingen, 15. Dez. 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Vorzeigen eines durch Amputation gewonnenen Knochenstücks der distalen Radiushälfte eines 23jährigen Mannes, das vor 15 Jahren gelegentlich der Exstirpation eines

myelogenen Sarkoms der distalen Radiusepiphyse homoioplastisch transplantiert war. Bei einer geringen Anstrengung Bruch im Bereich des Transplantates. Danach Pseudarthrose, die die Amputation nötig machte. Beschreibung der histologischen Veränderungen. Scharff-Flensburg.

100. Grasmann, In welcher Höhe soll man amputieren und wie hat sich die Nachbehandlung zu gestalten? Münch. med. Wochenschr. 1925, 3.

Die Amputation an den unteren Gliedmaßen soll in der Höhe vorgenommen werden, in der durch Anpassen einer möglichst physiologischen, unkomplizierten und dauerhaften Prothese die bestmöglichste Leistungsfähigkeit resultiert. An den oberen Gliedmaßen ist ein möglichst konservatives Absetzen vorzuziehen. Bei der Nachbehandlung ist vor allem auf die Verhütung störender Kontrakturstellungen zu achten, besonders durch zweckmäßige Lagerung und Verbände. Behandlung des Stumpfes selbst (Beklopfen, Tretübungen) ist weit weniger wichtig und soll nicht vor Heilung des Stumpfes begonnen werden. Scharff-Flensburg.

Böhm, Osteotomie bei Kinderlähmung **69.** **Brunner,** Operationen bei Lähmungen **70.** **Deutschländer,** Operationen bei Lähmungen **71.** **Frey,** Operationen bei Lähmungen **74.** **Heinlein,** Schiefhalsoperation **85.** **Kleinschmidt,** Operationen bei Schienbeinverkrümmung **41.** **Läwen,** Paralytischer Spitzfuß **78.** **Mau,** Arthrodese bei paralytischem Schlottergelenk **80.** **Sonntag,** Operation bei Spina bifida occulta **89.**

24. Unfallpraxis. Gutachten.

101. Weber, Beitrag zur Kasuistik des Todes durch elektrischen Strom. Münch. med. Wochenschr. 1925, 14.

Mitteilung von 3 Todesfällen, von denen die beiden ersten durch elektrischen Schwachstrom (Wechselstrom von 220 Volt), der letzte durch Starkstrom verursacht wurden. Scharff-Flensburg.

Albrecht, Über die subkutane Zerreißung der Achillessehne **99.** **Winkelbauer,** Die Behandlung der Schlüsselbeinbrüche **93.**

25. Soziale Gesetzgebung. Krüppelfürsorge.

102. Lehmann, Produktive Krankenfürsorge. (Erwiderung auf den gleichnamigen Aufsatz von Dr. Karl Levi in Nr. 51, 1924, der Münch. med. Wochenschr.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 7.

Lehmann ist der Ansicht, daß sich die Gedanken Levis nicht verwirklichen lassen, solange ein großer Teil der Versicherten die Versicherungsträger und die Ärzte als seine natürlichen Feinde ansieht. Scharff-Flensburg.

103. Levi, Produktive Krankenfürsorge. (Erwiderung auf den Aufsatz von Herrn Dr. R. Lehmann in Nr. 7 der Münch. med. Wochenschr.) Münch. med. Wochenschrift 1925, 11.

Levi tritt für gesetzliche Festlegung der halben Arbeitsfähigkeit als Grundlage für eine produktive Krankenfürsorge ein. Scharff-Flensburg.

26. Standesangelegenheiten. Personalien.

104. Der Leiter der orthopädischen Versorgungsstelle Dresden, Reg.-Med.-Rat Dr. Curt Göcke, hat sich an der Technischen Hochschule Dresden mit einer Arbeit über den Einfluß der orthopädischen und Arbeitsfürsorge auf die biologischen und sozialen Wirkungen der Oberschenkelamputation als Privatdozent für Orthopädie habilitiert. (Münch. med. Wochenschr. 1925, 13.) Scharff-Flensburg.

105. Prof. Springer in Prag ist zum besoldeten Extraordinarius für Orthopädie mit besonderer Berücksichtigung des Kindesalters und Prof. Wittek in Graz zum unbesoldeten Ordinarius ernannt worden.

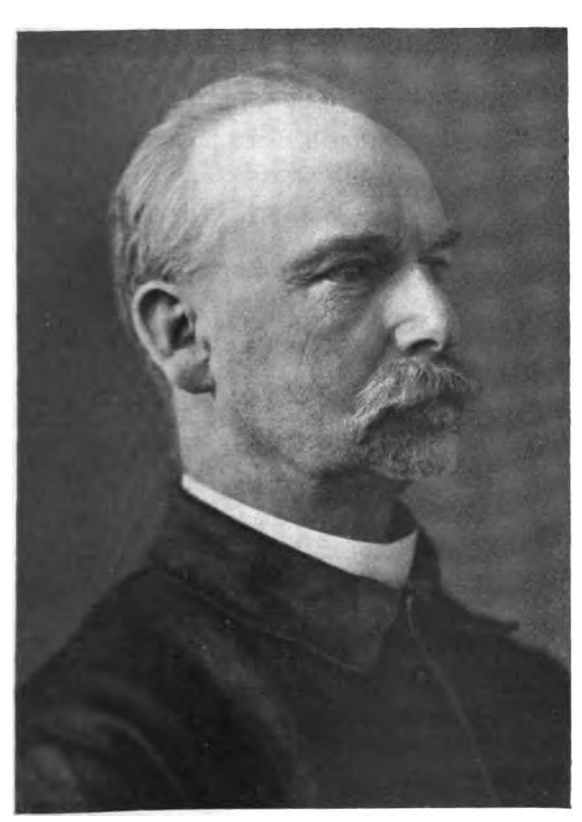
106. Schnell, Das Sportarztwesen als Standesfrage. (Ärztl. Verein in Frankfurt a. M., 2. März 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 15.

Vortrag über Ausbildung und Tätigkeit der Sportärzte. Der Sportarzt soll nicht ein Facharzt neuer Art sein, aber die nötigen Kenntnisse auf sportbiologischem und praktisch-sportlichem Gebiet besitzen. Gründung neuer Ortsgruppen des Deutschen Ärztebundes zur Förderung der Leibesübungen wird gefordert. Scharff-Flensburg.

Rudolf Fick zum 60. Geburtstag.

Am 24. Februar feiert Rudolf Fick seinen 60. Geburtstag. Die orthopädische Welt ist diesem Gelehrten zu allergrößtem Dank verpflichtet, und deshalb nehmen wir freudig Veranlassung, in unserer Zeitschrift dieses Tages in Dank und Verehrung zu gedenken.

Dr. Rudolf Armin Fick, Geheimer Medizinalrat, o. Professor und Direktor der Anatomischen Anstalt der Universität Berlin, wurde am 24. Februar 1866 in Zürich als Sohn des bekannten Anatomen und Physiologen Adolf Fick geboren, des Begründers der allgemeinen Gelenk- und Muskelmechanik. Er studierte in Würzburg, Marburg, Zürich und Erlangen und promovierte im Jahre 1888. 1889 wurde er Assistent in Würzburg bei Kölliker, 1891 Prosektor der Anatomie in Würzburg. Im Jahre 1892 habilitierte er sich mit seiner bekannten Schrift in der Festschrift für Kölliker über die Arbeitsleistung der auf die Fußgelenke wirkenden Muskeln. Herr Waldeyer drückte in einer Diskussionsbemerkung seine Befriedigung darüber aus, daß Fick die Arbeit Duchennes, und zwar mit weit verbesserter Methode, wieder aufgenommen habe.



R. Fick

Für uns Orthopäden bilden diese Untersuchungen bekanntlich eine der physiologischen Grundlagen für alle weiteren Fußuntersuchungen, sei es auf physiologischem, sei es auf pathologischem Gebiet. Im Jahre 1892 wurde er als außerordentlicher Professor nach Leipzig berufen; im Jahre 1905 wurde er außerordentlicher Professor an der deutschen Universität in Prag und ging im Jahre 1909 nach Innsbruck. Im Jahre 1917 nahm er die Stelle als ordentlicher Professor und Direktor der Anatomischen Anstalt Berlin an, der er bis heute vorsteht. Besonders zu erwähnen ist seine orthopädische Tätigkeit während des Krieges, wo er in der orthopädischen Abteilung der Chirurgischen Klinik in Innsbruck tätig war und verschiedene wertvolle orthopädische

Arbeiten verfaßte, die sich auf die Länge der Muskelbündel und muskelmechanischen Probleme beziehen.

Im Jahre 1919 wurde er Mitglied der Akademie der Wissenschaften Berlin; außerdem wurde er korrespondierendes Mitglied der bayerischen Akademie, der Akademie der Wissenschaften Bologna, sowie auch Mitglied der Kaiserlich deutschen Akademie der Naturforscher zu Halle.

Unter den Hauptwerken Rudolf Ficks ist das uns allen so wertvolle dreibändige „Handbuch der Gelenklehre“ an erster Stelle zu nennen. Kein Orthopäde kann sich irgend einem Bewegungsproblem mehr nähern, ohne sich auf das eingehendste in die anschaulichen Auseinandersetzungen dieses grundlegenden Werkes deutscher Wissenschaft vertieft zu haben. Die zweckbewußte Einstellung auf die Bedürfnisse des auch nicht humanistisch gebildeten Mediziners können nicht mehr übertroffen werden, und gerade wir Orthopäden, die wir immer wieder auf die Physiologie des Bewegungsapparates zurückgreifen müssen, um die pathologischen Krankheitsbilder zu verstehen, können nicht genügend das reiche Wissen und die klare Kritik bewundern, mit denen hier durch die eigenen bedeutungsvollen und völlig neue Gesichtspunkte eröffnenden Forschungen Ficks, ergänzt durch die Arbeitsergebnisse anderer Bewegungsphysiologen, unter fortwährendem Hinweis auf die krankhaften Zustände ein Gesamtbild der Bewegungsphysiologie geschaffen wurde, das klassisch und für absehbare Zeit unüberboten bleiben wird.

Neben diesen wissenschaftlichen Großtaten sei aber auch noch auf etwas Besonderes hingewiesen, nämlich, daß Rudolf Fick als einer der ersten und wenigen unter den großen medizinischen Forschern der Gegenwart immer wieder, so z. B. in mehreren Aufsätzen in der Zeitschrift des Allgemeinen deutschen Sprachvereins, gefordert hat, daß auch der medizinische Gelehrte ein einwandfreies und klares Deutsch zu schreiben und sich nicht der Fremdwörterkrücken zu bedienen hat. Nicht zuletzt dieser Umstand und seine lückenlose Durchführung in allen Arbeiten Ficks, zumal in seinem großen Hauptwerk, macht das Lesen seiner Schriften nicht nur zu einem wissenschaftlichen Gewinn, der wegen der unzweideutigen Eindringlichkeit der Sprache ein bleibender ist, sondern auch zu einem hohen künstlerischen Genuß.

Rudolf Fick ist uns Orthopäden in dieser Beziehung ein Bahnbrecher und Führer geworden, der die Ziele unseres Faches weit über die Gegenwart hinaus erkannt und die fehlende Brücke zwischen der Anatomie, die vor allem durch ihn aus einer beschreibenden zu einer funktionellen gemacht worden ist, und unserem Fache geschlagen hat. Die Orthopädie wird dieser Großtat stets in dankbarer Verehrung gedenken und wünscht, daß dem Jubilar noch lange die Freudigkeit des Schaffens erhalten bleiben möge.

Konrad Biesalski.

Aus dem Kreise seiner Schüler wird ein Band der Zeitschrift für mikroskopisch-anatomische Forschung, herausgegeben von Prof. Dr. H. Stieve, Halle, als Festschrift erscheinen.

X.

Aus dem Unfallkrankenhaus und Orthopädischen Spital in Graz.
(Vorstand: Prof. Dr. A. Wittek.)

Versuch einer praktischen Systematik der Fußverbildungen.

Von Dr. **H. Matheis.**

Mit 10 Abbildungen.

Die vorliegende theoretische Arbeit beschäftigt sich mit den großen Gruppen der angeborenen Fußverbildungen und jener erworbenen, welche durch irgend eine außenliegende (exogene) Ursache, wie Belastung unter ungünstigen Umständen, Rachitis, Ausfall oder krankhafte Steigerung von Muskelwirkungen, zu einer wesentlichen Veränderung der Fußform führen, bei langsamem Beginn, unter ständigem Fortschreiten bis zu einer gewissen Endform. Außerhalb der Betrachtung bleiben demnach alle grobtraumatischen Veränderungen des Fußes selbst, da bei diesen eine Gruppeneinteilung überhaupt ausgeschlossen ist. Unberücksichtigt bleiben ferner einzelne seltene angeborene Verbildungen, wie Metatarsus varus und der schwere angeborene Plattfuß, teils weil sie zu wenig durchforscht oder wenigstens mir zu wenig bekannt sind, um sie einer übersichtlichen Einteilung zuführen zu können, teils weil sie sich wohl zwanglos in das Gefüge einer der großen Gruppen einreihen lassen, die unter dem Namen Plattfuß, Hohlfuß und Klumpfuß zusammengefaßt werden. Unberücksichtigt bleibt ferner ein Teil der Ätiologie, die ferner liegt und derzeit nur schwer zu erfassen ist, wie Spina bifida, Konstitution, Art der intrauterinen Schädigung und ähnliches. Berücksichtigt werden die Form des Fußes, sowie die auf ihn einwirkenden normalen oder pathologischen Kräfte und die dadurch bedingten Änderungen.

Daß die Bezeichnungen Plattfuß, Hohlfuß und Klumpfuß Sammelbegriffe sind, ist eine Erkenntnis, die in letzter Zeit immer mehr Anhänger gewinnt; sie soll auch später ausführlich begründet werden. Haglund (Prinzipien der Orthopädie) betont diese Vielheit und Verschiedenheit der Erscheinungen bei Besprechung der Fußverbildungen in seinem Lehrbuch. Für den Plattfuß ist diese Feststellung schon viel älter. Lorenz (Die Lehre vom erworbenen Plattfuß) unterscheidet einen platten Fuß (Pes planus) vom Plattfuß (Pes valgus), wobei aber der erste eine Rasseneigentümlichkeit ohne pathologische Bedeutung sein soll. Mehrfach findet sich in der Literatur die Angabe, daß man zwischen Knickfuß und Plattfuß unterscheiden müsse, doch werden nirgends

die trennenden Merkmale bezeichnet. Nur Baisch (Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 31) betont in aller Deutlichkeit, daß unter der Bezeichnung Plattfuß zwei grundverschiedene Leiden zusammengelegt werden und zeigt auf Grund seiner Röntgenuntersuchungen, warum die Trennung notwendig und wie sie durchzuführen ist.

Wenn in den Arbeiten über den Hohlfuß von einer typischen oder idealen, man könnte fast sagen normalen Form der Verbildung die Rede ist und diese genauer beschrieben wird, so ergibt sich daraus nur, daß es noch eine Reihe anders gearteter Verbildungen geben muß, die mit dem gleichen Namen bezeichnet werden. Welche dieser Verbildungen als Hauptvertreter der Gruppe angesehen werden soll, unterliegt ausschließlich dem Geschmack des einzelnen. Nur so ist das Gewirr der oft entgegengesetzten Behandlungsvorschläge zu verstehen, nur so kann es vorkommen, daß der eine, um ein Beispiel herauszunehmen, die Achillessehnenverlängerung beim Hohlfuß als unbedingten Kunstfehler bezeichnet, während der andere, ebenso ernst zu nehmende Forscher, sie für eine gewisse Anzahl von Fällen doch für berechtigt und notwendig hält. Es hat wohl jeder eine andere Spezialform vor Augen, die in seinem Material zufällig häufiger vorkommt und die er daher als die wichtigste Form ansieht. Welch ungünstige Folgen eine derartige Sprach- und Begriffsverwirrung für die Erkenntnis und Behandlung der Fußverbildungen haben muß, braucht nicht näher ausgeführt zu werden. Daraus ergibt sich aber auch die Notwendigkeit, die Begriffe zu sichten und zu klären und neue Grenzen zu suchen, zur Trennung der einzelnen Formen. Erst wenn jede Verbildung durch scharfes Erfassen jeder ihrer Komponenten charakterisiert ist, wird eine ätiologische Zerlegung, aber auch eine ätiologische Behandlung möglich sein, besonders unter Berücksichtigung der sich ergebenden Gegensätzlichkeiten zwischen den einzelnen Gruppen.

Der Betrachtung krankhafter Veränderungen muß immer die Klarstellung der normalen Verhältnisse vorausgehen. Bei der Besprechung des normalen Fußes will ich es nach Möglichkeit vermeiden, ein Sammelreferat aller bisher geäußerten Ansichten zu bringen, sie können leicht an anderer Stelle eingesehen werden. Doch will ich versuchen, unsere Betrachtungsweise zu schildern, die bei weitgehender Vereinfachung der Begriffe den Ergebnissen der theoretischen Forschung entspricht und eine rasche, übersichtliche Orientierung in den Fußverbildungen gestattet. Daß die funktionelle Einstellung der Denkweise, die für den Orthopäden besonders wichtig ist, sich mit Quadratwurzeln und Kosinus nur schwer verträgt, muß man zugeben, auch ohne den hohen Wert der mathematisch-theoretischen Forschung auf dem Gebiete der Gelenksmechanik irgendwie antasten oder bezweifeln zu wollen. Besonders der anatomisch-mechanischen Forschung auf dem Gebiet der Fußmechanik hat die Orthopädie viel zu danken. In das Gewirr von Muskeln und Bändern und in das Mosaik von Knochen mit ihren vielen Gelenkflächen und Gelenkachsen

Übersichtlichkeit hineingebracht zu haben, ist ein großes Verdienst, denn damit wurden die Grundlagen geschaffen für die weitere Arbeit. Ohne Klarstellung der wesentlichen Unterschiede von oberem und unterem Sprunggelenk und ihrer ganz verschiedenen Arbeitsleistung wäre eine zweckmäßige Betrachtung der Fußmechanik überhaupt unmöglich. Die Kompromißachse des unteren Sprunggelenkes (R. Fick) bildet den Schlüssel für das Verständnis der Fußverbildungen. Für den täglichen Gebrauch aber muß man diese Ergebnisse in eine einfache Sprache des praktischen Orthopäden übersetzen. Zum Beweis dieser Notwendigkeit ein Beispiel: eine Verschiebung der Gelenkflächen im Talokalkanealgelenk kann in gleicher Weise erreicht werden, einerseits durch Pronation des Fersenbeines, anderseits durch Supination des Sprungbeines. Das gleiche gilt von allen Gelenken des Fußes. Ob Pro-Supination oder Dorsal-Plantarflexion, die gleiche Verschiebung der Gelenkflächen wird erreicht durch eine gewisse Verschiebung des einen Gelenkkörpers oder durch die entgegengesetzte seines Gegenübers. Eine kleine Ungenauigkeit in der Bezeichnung, und der Erfolg der Überlegung oder Mitteilung ist volles Mißverständnis. Während diese angedeuteten Irrungen durch entsprechende wünschenswerte Genauigkeit wenigsten theoretisch vermeidbar erscheinen, hat sich eine andere Ungenauigkeit der Bezeichnung, die für die Klärung der Verbildungen sicher nicht von Vorteil ist, im Schrifttum vollkommen eingebürgert, die Bezeichnung „Ab- oder Adduktion des Fußes". Diese Bewegung verläuft (aufrechten Stand des Untersuchten vorausgesetzt) um eine senkrechte Achse, die den Fuß annähernd an der Grenze des mittleren und hinteren Drittels durchsetzt. Daraus ergibt sich aber, daß Vorfuß und Fersenteil bei Drehung um diese Achse entgegengesetzte Bewegungen ausführen müssen. Entfernen sich die Zehen durch Abduktion von der sagittalen Mittellinie des Körpers, muß sich die Ferse um ein proportionales Stück ihr nähern und umgekehrt. Demnach kann nie der ganze Fuß eine Abduktion oder Adduktion ausführen, sondern nur entweder der vordere oder der hintere Teil, bei gleichzeitiger entgegengesetzter Bewegung des anderen. Da der Bewegungserfolg am Vorfuß bedeutend größer ist, wird daher richtigerweise die Bezeichnung nach der Bewegungsrichtung des vorderen Fußteiles gewählt. Und doch wird der Ausdruck Ab- oder Adduktion immer wieder gebraucht für eine Bewegung, bei der sich Zehen und Ferse gleichzeitig und gleichsinnig von der Mittellinie entfernen oder sich ihr nähern. Diese Bewegung kann jedoch nur um eine sagittal durch den Fuß verlaufende Achse erfolgen und ist demnach zweckmäßig als Pro- oder Supination zu bezeichnen. Also auch hier Ungenauigkeiten im Ausdruck, die zu Mißverständnissen führen können und die daher eine Vereinfachung der Begriffe und Bezeichnungen wünschenswert erscheinen lassen.

In den älteren Arbeiten über Mechanik und Aufbau des Fußes spielen die verschiedenen Gewölbetheorien eine große Rolle, wie das Gewölbe am normalen Fuß aussieht und welche Veränderungen es beim Plattfuß mitmacht.

Nachdem alle möglichen in der Technik verwendeten Gewölbearten zum Vergleich herangezogen worden waren und keine Annahme unter normalen und ganz besonders unter pathologischen Verhältnissen entsprach, wurde das Suchen in dieser Richtung aufgegeben, das Wort Gewölbe als treffende Bezeichnung für die groben Umrisse beibehalten. Das Interesse wandte sich mehr dem Quergewölbe zu und den Unterstützungspunkten des Fußes. Die Anhänger der Ansicht, daß die vorderen Stützpunkte des Fußes von den Köpfchen der Mittelfußknochen 2 und 3 gebildet werden, führen als Beweis dafür an die Häufigkeit der „Marschfrakturen" an diesen Knochen, eine rein spekulative Begründung, der man ebenso spekulativ entgegenhalten kann, daß gerade diese Marschfrakturen das Gegenteil beweisen, denn diese Knochen brechen, wenn sie unter pathologischen Verhältnissen zu einer Arbeit herangezogen werden, für die sie nicht bestimmt und der sie nicht gewachsen sind. Als vordere Stützpunkte sind jetzt wohl die Köpfchen der Mittelfußknochen 1 und 5 festgelegt, wofür in neuerer Zeit Pitzen (Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 46) durch Röntgenuntersuchungen den Beweis erbracht hat. Mit der Feststellung der Ferse und der Mittelfußknochen 1 und 5 als normale Stützpunkte ist auch das Bestehen und die Wichtigkeit des Quergewölbes gegeben. Von größter Bedeutung ist nun die Frage, wie das Körpergewicht vom Unterschenkel auf diese Stützpunkte übertragen wird.

Nach dem Versagen der verschiedenen Gewölbetheorien hat Engels (Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 12) besonders auf Grund seiner Untersuchungen der Spongiosastruktur den Fuß in mehrere Funktionsgruppen zerlegt, die er als Streben bezeichnet. Die erste wird gebildet von Sprungbein und Fersenbein, der übrige Fuß in eine vordere Haupt- und Nebenstrebe zerlegt. Die vordere Hauptstrebe wird vom ersten Fußstrahl gebildet und hat mit der Ferse zusammen die Körperlast zu tragen. Die vordere Nebenstrebe, hauptsächlich der 5. Strahl hat das Fersenbein zu stützen und bildet den Abschluß der Längshohlrinne des Fußes. Nur glaubt Engels, daß der vordere äußere Stützpunkt des Systems hauptsächlich an der Basis des fünften Mittelfußknochens zu suchen wäre, da die dichten Spongiosazüge nur bis dahin zu verfolgen waren, eine Ansicht, die nicht beweisend ist, da ja dichte Spongiosastruktur in ihrer Wirkung von kräftiger Kortikalis abgelöst und voll ersetzt werden kann.

Diese Zergliederung des Fußes in drei Funktionsgruppen ist für eine einfache Darstellung der normalen und pathologischen Mechanik des Fußes von größter Wichtigkeit. Unter wesentlichen Abweichungen von der Engelsschen Auffassung bildet sie die Grundlage unserer

praktisch vereinfachten Gelenksmechanik.

Diese Trennung des Aufbaues in drei Funktionsgruppen ist keine vollkommene, jeder Teil des Fußes muß allen beim Gehen und Stehen vorkommen-

den Aufgaben dienen; diese Tatsache muß auch in der grauesten Theorie berücksichtigt werden. Doch werden die einzelnen Teile für die verschiedenen Funktionen in verschiedenem Grade beansprucht, es hat jeder eine Hauptaufgabe, unterstützt aber außerdem die anderen Teile. Es dient somit jeder Teil des Fußes allen Aufgaben, aber in wechselnd verschiedenem Maße. Die erste Gruppe wird gebildet vom Sprungbein und Fersenbein. Sie haben hauptsächlich die Körperlast passiv zu tragen. Dieser Aufgabe entspricht der feste, massige Bau und die Lagerung annähernd im Verlaufe des Unterschenkels. Auch die Muskelversorgung mit nur einem, dafür sehr mächtigen Kraftspender, der annähernd in der Mittellinie verläuft, entspricht einer groben Arbeitsleistung. Die zweite Gruppe wird gebildet vom äußeren Teil des Vorfußes. Hauptaufgabe ist die Stützung der ersten Gruppe, um sie vor dem Umsinken nach vorne zu bewahren. Dieser Aufgabe entspricht der flache Verlauf, der fast senkrecht auf die Belastungslinie der Gruppe I hinzielt und die verhältnismäßig feste Bindung von Gruppe I und II. Die geringe Zahl und Stärke der daran ansetzenden Muskeln deutet auch hier auf mehr passive Aufgaben. Gruppe I und II bilden den äußeren oder Tragbogen, entsprechend dem äußeren Längsgewölbe, auf dessen große Wichtigkeit Lorenz hingewiesen hat. Den Vorteil, den dieser Bogen durch seine Form ergibt, kann man wohl zum Teil in der Federung suchen, die ja sicher vorhanden ist und den Gang elastisch zu gestalten hilft. Auch die Bildung der Nische für die geschützte Unterbringung der Sohlenweichteile ist von Bedeutung. Der größte Vorteil liegt aber sicher darin, daß der Drehpunkt zwischen Fuß und Unterschenkel vom Boden entfernt wird, wodurch allein ausgiebige seitliche Verschiebungen dieses Drehpunktes möglich gemacht erscheinen. Dieser Bogen steht mit dem Köpfchen des fünften Mittelfußknochens als vorderem und mit der Ferse als hinterem Stützpunkt etwas nach außen von der Mittellinie, demnach proniert. Die dritte Gruppe ist die für den menschlichen Fuß charakteristische und für seine Arbeitsleistung wichtigste. Sie wird gebildet vom inneren Teil des Vorfußes, hauptsächlich vom Großzehenstrahl. Dieser hat, und darin liegt der wesentliche Unterschied gegenüber der Ansicht von Engels, hauptsächlich den pronierten äußeren Tragbogen vor seitlichem Umknicken nach innen, das ist vor weiterer Pronation, zu bewahren und hat die Bewegungen auszuführen, die notwendig sind, um vollen Sohlenauftritt herbeizuführen bei Schwankungen des (äußeren) Tragbogens oder bei Unebenheiten der Unterstützungsfläche. Damit ist auch die Aufgabe verbunden, beim Stehen auf einem Bein, das ist bei jedem Schritt das Gleichgewicht zu erhalten durch verschieden starkes Stützen und Heben des äußeren Tragbogens, wodurch die Talusrolle als höchster Punkt dieses Bogens und Träger der Körperlast immer wieder über die Unterstützungsfläche verlagert wird. Die große praktische Bedeutung dieser Aufgabe wird bewiesen durch die bösen Folgen von Verlust oder Schädigung der großen Zehe oder gar des ersten

Mittelfußknochens. Diesen Aufgaben des ersten Strahles entspricht seine große Beweglichkeit und seine reichliche Versorgung mit kräftigen Muskeln. Der Stützfunktion gegen seitliches Umkippen entspricht auch der Ansatz dieses Strahles am höchsten Punkt des Tragbogens, sowie das Auseinanderweichen von äußerem Bogen und innerer Vorfußhälfte, wodurch die seitliche Stütze eben auch von der Seite aus einwirken kann. Der Nebenaufgabe, bei Spitzfußstellung die Körperlast zu tragen, entspricht der kräftige Bau des ersten Fußstrahles. Wie Engels in seiner oben angeführten Arbeit betont, stehen am Fuß die Gelenkslinien durchwegs senkrecht auf die Belastungsrichtung, die man auch objektiv an dem Verlauf der Spongiosabündel erkennen kann. Dies ist auch verständlich, da nur dadurch ein Abrutschen der Gelenkskörper unter der Wirkung der Last sicher und einfach verhindert werden kann. Umgekehrt kann man aus der Lage der Gelenke auf die Belastungsrichtung zurückschließen, sie verläuft senkrecht darauf. Untersucht man die drei Fußstreben in diesem Sinne, findet man, daß die angenommene Funktionsrichtung dem Gelenksverlauf entspricht. Der Talus als Schlußstein der Konstruktion gehört der ersten Gruppe nur mit dem Korpus an, der Kopf des Sprungbeines bildet den Übergang zur dritten Gruppe. Vereinigt sind alle drei Streben in einem gemeinsamen Punkt in der Rolle.

Die Form des Fußes ist nun abhängig von der Art, wie diese drei Streben aneinander gefügt sind. Ob der Fuß als hochristig oder flach zu bezeichnen ist, hängt ab von der Art wie Gruppe I und II zum äußeren Tragbogen zusammengefügt sind. Beim normalen Fuß muß die innere Vorfußhälfte in der Richtung ihres Verlaufes der äußeren entsprechen, Änderungen fallen in das Gebiet der Pathologie. Der Charakter des Fußes aber ist gegeben durch die Form des Tragbogens.

Fassen wir das bisher Gesagte kurz zusammen: Der Fuß besteht aus einem äußeren Tragbogen, der durch eine innere Strebe vor dem Umsinken bewahrt wird. Der äußere Bogen besteht aus dem Träger Ferse und seiner Stütze, der äußeren Vorfußhälfte. Diese Unterteilung des äußeren Bogens ist für die weitere Betrachtung von größter Wichtigkeit. Es gibt aber nur einen äußeren Bogen und eine vordere innere Strebe. Trotzdem wird in den weiteren Ausführungen mitunter das Wort „innerer Bogen" oder „inneres Gewölbe" verwendet werden. Dieser Ausdruck ist nach dem bisher Gesagten falsch, entspricht aber dem geläufigen Sprachgebrauch und ist eine einfache Bezeichnung für den winkeligen Ansatz des vorderen inneren Stützstrahles am rückwärtigen Teil des Tragbogens.

In grober aber praktischer Weise läßt sich somit das Fußgerüst in seinem Aufbau vergleichen mit einem dreibeinigen Stuhl mit verschieden steil gestellten Beinen, wobei die sattelförmige Sitzplatte (Talusrolle) durch ein Gelenk so weit beweglich ist, daß sie auch bei Lageänderung der Stuhlbeine immer wagrecht bleibt.

Diese Auffassung des Fußgerüstes findet eine starke Stütze in der Entwicklungsgeschichte, auf die ich nur mit wenigen Schlagworten eingehen will. Weidenreich bespricht in seinem Buch „Der Menschenfuß" diese für den Orthopäden so wichtige Frage. In den ersten Anfängen des bipeden Ganges in der zum Menschen führenden Entwicklungsreihe erfolgt die Belastung auf der Kleinfingerseite der geballten Kletterhand. Die Fersenbelastung, die bei anderen Entwicklungsreihen, zum Beispiel Ursiden zu den älteren Erwerbungen gehört, zählt bei der zum Menschen führenden Reihe zu den jüngeren. Das Längsgewölbe, das ist die Hebung des vorderen Fersenbeinendes, ist für den Menschenfuß charakteristisch. Der Übergang zum plantigraden Auftritt erfolgt durch Senkung des beweglichen Daumenstrahles. Dadurch erscheint die Entstehung des Quergewölbes gegeben und seine Wichtigkeit für die menschliche Fußform. Es ergibt sich also: zuerst Belastung des äußeren Randes, dann Verbreiterung der Auftrittsfläche durch Heranziehen des beweglichen und kräftigen Daumenstrahles und schließlich als Merkmal für den Fuß des einzigen Vertreters der tatsächlich aufrechten Gangart, für den Menschenfuß, Ausbildung des Längsgewölbes, wodurch der Gelenks- und Balancierpunkt höher gestellt und zu erfolgreicher Verwendung befähigt wird. Auf Grund der Entwicklungsgeschichte kommen wir aber auch zu einer Trennung der äußeren und inneren Vorfußhälfte. Die äußere Hälfte wird gebildet von den Strahlen II bis V, die innere vom Großzehenstrahl allein. Bei der weiteren Betrachtung der normalen und besonders der pathologischen Fußmechanik werden wir sehen, daß diese Ansicht die richtige ist.

Um jede Mißdeutung zu verhindern, sei gleich zu Anfang mit aller Deutlichkeit betont, daß die Trennung des Fußes in drei Funktionsgruppen nur eine teilweise, eine relative sein kann, und daß unter allen Umständen der innige Zusammenhang und die gegenseitige Abhängigkeit der Teile voneinander voll berücksichtigt werden muß, obwohl im theoretischen Teil nicht jede geeignete Gelegenheit benützt werden wird, um daran zu erinnern.

Gelenksmechanik. Bei Betrachtung der Gelenksmechanik des normalen Fußes kann man sich auf das obere und untere Sprunggelenk beschränken, die Beweglichkeit in den übrigen Gelenken ist so gering, daß man sie praktisch vernachlässigen kann. Über den Bewegungsablauf im oberen Sprunggelenk gingen die Meinungen lange Zeit auseinander. Jetzt sind die meisten Beschreiber der Ansicht, daß das obere Sprunggelenk ein reines Scharniergelenk ist, in dem nur dorso-plantare Bewegungen ausführbar sind. Sicherlich lassen sich am lebenden Fuß oder am Präparat keine anders gearteten Bewegungen nachweisen. Ob diese Bewegungen rein dorso-plantar vor sich gehen oder eine andere geringe Bewegungskomponente damit zwangsläufig verbunden ist, erscheint für die praktische Betrachtung bedeutungslos. Jeder Punkt des Sprungbeines kann sich, solange die Bewegung ausschließlich im oberen Sprunggelenk erfolgt, nur auf einer Linie fortbewegen, das obere Sprunggelenk

kommt für die bei Fußverbildungen so wichtigen seitlichen Abweichungen nicht in Betracht. Diese gehen nur im unteren Sprunggelenk vor sich. Es bewegt sich die subtalare Fußplatte gegenüber dem Talus, der für diese Bewegungen als beweglicher Teil des Unterschenkels angesehen werden kann. Die Bewegungen im unteren Sprunggelenk verlaufen um die sogenannte Kompromißachse (R. Fick), die von hinten — unten — außen nach vorne — oben — innen verläuft. Für den praktischen Gebrauch ist es aber viel einfacher, die Bewegungen, die um diese Achse erfolgen, als Maulschellenbewegungen (Braus) zu bezeichnen. Sie bestehen in einem Bewegungsablauf aus Pronation-Abduktion-Dorsalflexion nach Supination-Adduktion-Plantarflexion. Diese Bewegungskombinationen sind zwangsläufig miteinander verbunden, sie können nur gemeinsam ausgeführt werden. Bei den zahlreichen Beschreibungen, die dieser Vorgang schon gefunden hat, dürfte diese kurze Erwähnung genügen.

Bewegungsmechanik. Die praktische Vereinfachung macht sich bemerkbar bei Betrachtung der Bewegungsmechanik. Die Bewegungen im oberen Sprunggelenk verlaufen, wie eben gesagt, höchst einfach als dorso-plantare Bewegungen. Alle übrigen spielen sich im unteren Sprunggelenk ab. Soll nun der Fuß supiniert werden, muß gleichzeitig mit der beabsichtigten Bewegung zwangsläufig Plantarflexion und Adduktion ausgeführt werden. Durch die Adduktion des Vorfußes, die mit einer gleichzeitigen Abduktion der Ferse verbunden ist, nähern sich äußerer Knöchel und hinterster Fußpunkt. Die im angenommenen Fall unerwünschte Plantarflexion wird im oberen Sprunggelenk ausgeglichen, die unerwünschte Richungtsänderung des Fußes nach innen kann bei gestrecktem Knie erst in der Hüfte durch Auswärtsdrehung beseitigt werden. Es bleibt dann die reine Supination übrig, bei der nach den komplizierten Regeln der mathematisch-anatomischen Gelenksmechanik der äußere Knöchel nach hinten und der Talus in Dorsalflexion zu treten haben. Nach der vereinfachten Auffassung ist das Nachhintentreten des äußeren Knöchels die Folge der Auswärtsdrehung des ganzen Beines, durch welche die mit der Supination zwangsläufig verbundene Adduktion des Vorfußes und Abduktion der Ferse ausgeglichen wird, die Dorsalflexion des Sprungbeines der Ausgleich der zwangsläufigen Fußsenkung im unteren Sprunggelenk. Supination des Fußes ist daher gleich Maulschellenbewegung nach unten mit Ausgleich von Spitzfuß und Adduktion. Die Pronation kann aus einer Maulschellenbewegung nach oben unter Ausgleich von Dorsalflexion und Abduktion abgeleitet werden. Die theoretische Gelenksmechanik verlangt immer bis zu einem gewissen Grad Ausgleichsbewegungen der Nachbarknochen, als Ausgleich für die Supination des Kalkaneus eine relative Pronation des Talus. Dieser ist aber in der Knöchelgabel für seitliche Bewegungen unverschieblich eingespannt. Pro-Supination des Sprungbeines würde eine Trennung der talokruralen Gelenksflächen zur Folge haben, was unter normalen Verhältnissen sicher un-

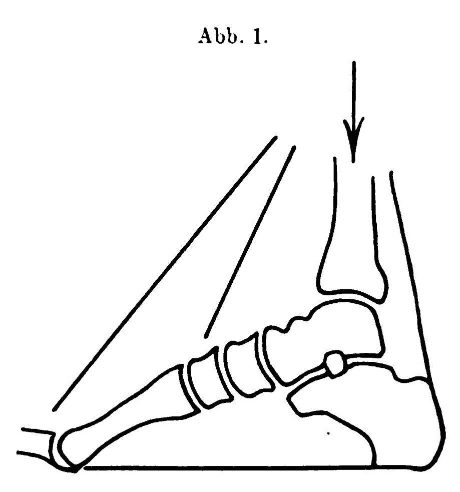
möglich ist. Und eine Bewegung, die in der Praxis nicht ausführbar ist, darf auch in der Theorie nicht subponiert werden. Daher ist die oben angeführte Zergliederung in Maulschellenbewegung mit teilweisem Ausgleich einzelner unerwünschter Komponenten nicht nur leichter vorstellbar, sondern auch den tatsächlichen Verhältnissen mehr entsprechend. Auf diese Zergliederung wird bei Besprechung der einzelnen Verbildungen noch mehrfach zurückgegriffen werden. Noch einfacher erscheint auf den ersten Blick die Vorstellung, daß die subtalare Fußplatte eine reine Supination ausführt, und daß der Talus, der durch das Fehlen von Muskelansätzen aktive Bewegungen überhaupt nicht ausführen kann, passiv und charakterlos wie ein Luftpolster nach der Seite des geringsten Widerstandes ausweicht, allenfalls unter Beeinflussung des Unterschenkels im Sinne der Drehung. Diese Vorstellung würde wohl den tatsächlichen Verhältnissen am nächsten kommen, wohin aber die Richtung des geringsten Widerstandes führt, müßte erst recht nach den schwierigen Regeln der theoretischen Gelenksmechanik festgestellt werden, wodurch das rasche Überblicken der Fußform, besonders bei Verbildungen und ihren Korrekturen erschwert wird.

Muskelmechanik. Die Muskelmechanik in all ihren Einzelheiten zu besprechen, würde zu weit führen und erscheint auch nicht notwendig, bei der großen Zahl von Lehrbüchern und Einzeldarstellungen. Auf einzelne Muskeln und besonders einzelne Muskelwirkungen, die scheinbar nicht genügende Berücksichtigung finden, wird bei Besprechung der einzelnen Deformitäten eingegangen werden. Hier soll nur auf einige allgemeine Gesichtspunkte hingewiesen werden, um dadurch die Besprechung in den einzelnen Abschnitten abkürzen zu können. Wie schon mehrfach von anderer Seite betont wurde, mit der nötigen Klarheit wohl zuerst von Debrunner, sind die Bewegungserfolge der einzelnen Fußmuskeln sehr verschieden, mitunter sogar entgegengesetzt, je nachdem, ob man den Fuß und seine Muskeln in belastetem oder freischwebendem Zustand untersucht. Von praktischer Bedeutung für die Erklärung der Fußdeformitäten und ihrer Entstehung ist aber nur die Muskelwirkung bei belastetem Fuß. Denn nur dann kommt es zu einer kräftigen Wirkung, die einen formgebenden Einfluß haben kann. Daß es auch Verbildungen gibt, die während und durch Nichtgebrauch zustande kommen, ist ja bekannt, z. B. die Beugekontraktur der großen Zehe bei zu kurzem Gipsverband oder die Spitzfußbildung bei langem Krankenlager. Aber für das Zustandekommen dieser Verbildungen ist ein monatelanges Ausschalten der Funktion notwendig, bei gleichzeitiger Einwirkung äußerer Schädlichkeiten. Das sind Ausnahmefälle mit bekannten Ursachen und bekannten Folgen. Für die normalen Verhältnisse und für die Entstehung der Verbildungen unter gewöhnlichen Voraussetzungen, das ist bei abwechselnder Belastung und Ruhe, kommt, abgesehen von den angeborenen Verbildungen, nur die Entstehung bei funktionierendem, also belastetem Fuß in Betracht, da eine kurze

Belastung mit ihren entgegengesetzt wirkenden, viel größeren Kräften genügen muß, um die Folgen mäßig langer Entlastung leicht auszugleichen.

Nach diesen allgemeinen Ausführungen noch einige Worte über Dreistrebensystem und Muskelmechanik. Wie schon früher erwähnt, ist die innere Vorfußstrebe, der Großzehenstrahl, sehr gut mit zahlreichen, kräftigen Muskeln versorgt, die äußere Vorfußhälfte jedoch wesentlich schwächer. Auch der Fersenteil ist als minder gut versorgt zu bezeichnen, da nur ein Muskel auf ihn einwirkt. Dieser ist zwar bei weitem der kräftigste des ganzen Fußes, seine Wirkung aber recht einseitig und durch die kurzen Sohlenmuskeln auf den ganzen Vorfuß weitergeleitet. Der Tragbogen als ganzer aber findet kräftige Muskelstütze im Sinne seiner wichtigsten Funktion, der Pro- und Supination, durch Tibialis post. und Peronaeus brev., welche Muskeln durch die supinatorische Wirkung der Achillessehne und durch die pronierende Wirkung der Zehenstrecker in ihrer Arbeitsleistung unterstützt werden. Außerdem wird der Tragbogen an seinem höchsten Punkt durch die Schlinge der Peronaeus-longus-Sehne gestützt.

Abb. 1.



Die Wirkung der Muskel auf das Längsgewölbe ist durch Abb. 1 wiedergegeben. Der Einfachheit halber ist nur ein einheitliches Gewölbe angenommen. Aus dem gleichen Grunde wird die Einwirkung als rein geradlinig dargestellt, unter vorläufiger Vernachlässigung ihrer an sich äußerst wichtigen pro- und supinatorischen Komponenten. Daß die Schwerkraft im Sinne der Abflachung wirkt, ist ohne weiteres klar. Durch den Talus direkt auf den Kalkaneus und von diesem auf die äußere Vorfußhälfte übertragen, wirkt sie großenteils im Sinne der Abflachung des äußeren passiven Tragbogens, infolge der normalen Pronation dieses Bogens auch im Sinne weiterer Umlegung und dadurch auf mittelbare Weise auf den Großzehenstrahl. Die zum Unterschenkel ziehenden Muskeln würden jeder für sich allein und besonders bei gleichzeitiger Wirkung das Fußgewölbe abflachen, wenn nicht die kurzen Sohlenmuskeln dagegen wirken würden. Die Stützen des Fußgerüstes, der Tibialis post. und Peronaeus long. würden ganz wirkungslos bleiben, wenn nicht die Fußpunkte des Systems durch die den Fußbogen überspannenden Kräfte zusammengehalten wären. Diese sind es also, die, wie ja bekannt, die Fußform der Belastung gegenüber festhalten, wobei aber wieder zu bedenken ist, daß auch diese Kräfte größtenteils an der Innenseite des Vorfußes angreifen und diesen stützen, wodurch auch die durch sie fortgeleitete Achillessehnen-

wirkung größtenteils am inneren Vorfuß zur Geltung kommt. Der äußere Vorfußteil bekommt auch an der Sohle nur wenig muskulären Halt, die Erhaltung seiner Lage ist zum großen Teil der Knochenform und den Bändern zuzuschreiben. Da die Sohlenmuskeln an den Enden eines Bogens angreifen, ist ihr Arbeitserfolg weitgehend von der Form dieses Bogens abhängig. Ein Teil ihrer Kraft wirkt das Gewölbe vermehrend, ein anderer Teil, nach dem Kräfteparalellogramm zerlegt, wirkt stauchend auf das Fußgerüst. Je flacher nun der Bogen, desto größer die stauchende Wirkung, die sich wieder an den breitesten Teilen des Knochengefüges am stärksten bemerkbar machen wird. Wenn das Fußgewölbe aus irgend einem Grund ganz durchgedrückt ist, sinkt die gewölbevermehrende Wirkung der Sohlenmuskeln auf Null, die ganze vorhandene Kraft verliert sich in zweckloser Stauchung. Die aufwärtsziehenden Kräfte der Unterschenkelmuskeln wirken dann, da ohne muskulären Gegenhalt, im Sinne weiterer Verbildung. Je höher aber das Fußgewölbe, unter desto günstigeren Umständen wirken die gewölbevermehrenden Kräfte der Sohlenmuskeln, während gleichzeitig ein immer größerer Teil der Kraft der Unterschenkelmuskeln in Stauchung verloren geht.

Um die Muskelmechanik der Deformitäten zu verstehen, muß man unterscheiden: 1. die Muskelwirkungen, die die seitliche Bewegung und Form des Fußes sichern (Pronation-Supination); 2. die Muskeln, die das Längsgewölbe beeinflussen im Sinn der Vermehrung oder Verminderung. Diese wirken größtenteils auf die innere Vorfußhälfte, sie haben einen wesentlichen Einfluß auf die stützende Wirkung des ersten Strahles und dadurch wieder auf die Drehstellung des Tragbogens.

Über die Kräfte, die die Fußform erhalten, kann ich mich nach dem bisher Gesagten kurz äußern. Muskel, Bänder und Knochenform sind wohl gleich wichtig aber verschieden verteilt. Beim (äußeren) Tragbogen geben Knochenform und Bänder den stärksten Halt, die Unterstützung durch Muskelkräfte kommt erst in zweiter Linie in Betracht, der Großzehenstrahl jedoch ist in seiner Wirkung hauptsächlich auf Muskelkräfte angewiesen, die Bänder, die ihn mit dem übrigen Fuß verbinden, sind nach den Lehrbüchern der Anatomie verhältnismäßig spärlich und schwach. Der an sich starr gefügte Tragbogen wird aber durch Muskelkräfte, teilweise im Weg über den ersten Strahl in seiner Lage erhalten. Bei der halb passiven Tätigkeit des Stehens wird die Körperlast vom festgefügten Tragbogen übernommen und ohne wesentliche Muskelarbeit getragen. Die Muskelkräfte haben nur dafür zu sorgen, daß die Last dauernd auf den Tragbogen wirkt, um so selbst vor Schädigung durch Dauerbelastung geschützt zu sein, der ja der quergestreifte Muskel nicht gewachsen ist. Beim Gehen aber, das viel mehr Geschicklichkeit und Anpassungsfähigkeit an die wechselnde Umgebung erfordert, wird der bewegliche, durch seine Muskelversorgung aktive Großzehenstrahl zur Belastung verwendet, doch kommt es dabei zu keiner Dauerbelastung, es wechseln ab Momente der Arbeit

und der Ruhe, die Muskeln werden also in einer Art beansprucht, der sie gewachsen sind. Außerdem steht der Großzehenstrahl beim Gang im Augenblick der größten Belastung senkrecht, seine Gelenke quer auf die Belastungsrichtung, so daß ein großer Teil der Last unmittelbar vom Knochengefüge übernommen werden kann. Einfach ergibt sich daraus die Schädlichkeit des hohen Absatzes. Die Ferse wird durch ihn aus der Belastungsrichtung des Unterschenkels herausgedreht, je höher der Absatz, desto mehr Gewicht kommt auf den Vorfuß, hauptsächlich auf den Großzehenstrahl, der dieser Dauerbelastung beim Stehen nicht gewachsen ist.

Fassen wir das bisher Gesagte kurz zusammen. Das Fußgerüst besteht aus drei Funktionsgruppen, die sich bei teilweiser Arbeitsteilung gegenseitig unterstützen. Die erste Gruppe wird gebildet vom Sprungbein-Fersenbein, die zweite von der äußeren Vorfußhälfte. Beide zusammen bilden den äußeren, passiven Tragbogen. Die dritte Gruppe wird gebildet von der inneren Vorfußhälfte, das ist vom Großzehenstrahl, und kann wegen ihrer ausgiebigen Muskelversorgung kurz als aktiver Gleichgewichtstrahl bezeichnet werden. Der Charakter des Fußes wird von der Form des Tragbogens bestimmt. Der Bewegungsablauf am normalen Fuß läßt sich zweckmäßig zergliedern in die Scharnierbewegung des oberen Sprunggelenks und die Maulschellenbewegung der subtalaren Fußplatte, durch deren Kombination man sich alle Fußstellungen mit der von der anatomischen Gelenksmechanik geforderten Genauigkeit leicht vorstellen kann. Bei Betrachtung der Muskelwirkungen muß man immer deren Arbeitsleistung bei belastetem Fuß vor Augen haben und sie trennen in Pro- und Supinatoren, gewölbeabflachende und gewölbevermehrende Muskeln (hauptsächlich kurze Sohlenmuskeln). Die Muskelwirkung beschränkt sich auf die Lageänderungen des Tragbogens, großenteils auf dem Weg über den Großzehenstrahl, während die Form des Tragbogens, das ist die Lage seiner beiden Teile zueinander, mehr passiv gehalten wird.

Wie bei Betrachtung der normalen Verhältnisse müssen auch in der Pathologie die drei Streben getrennt betrachtet werden, ihre Form, ihre gegenseitige Lage und die Einstellung der sich daraus ergebenden Fußform zum Unterschenkel. Die Form der Streben lasse ich jetzt unberücksichtigt, sie wird bei den Verbildungen besprochen werden. Von größter Wichtigkeit für das Verständnis der Fußverbildungen, und trotzdem bisher fast allgemein vernachlässigt, ist die Trennung von Form und Lage des äußeren Fußteiles, d. i. des Tragbogens. Die Form ist gegeben hauptsächlich durch die gegenseitige Lage von Ferse und äußerem Vorfußteil. Der Winkel, den diese beiden Teile nach unten oder oben einschließen, charakterisiert den Fuß als hochgewölbt, flach, durchgetreten oder umgekehrt gewölbt. Durch Änderung der Bogenhöhe wird natürlich auch der Verlauf des Großzehenstrahles beeinflußt, da dieser von der Höhe des Bogens abgeht. Voll-

kommen zu trennen von Änderungen in der Höhe des Bogens sind seitliche Schwankungen seiner Lage. Dorsoplantare Abweichungen sind, wenn nur der Fuß in seiner Form richtig erkannt wurde, leichter zu beurteilen und in ihrer Wichtigkeit einzuschätzen. Ausschlaggebend für die Fußform sind Schwankungen der Teile im Sinn der Pro- oder Supination, die entweder vom Großzehenstrahl als inneren Stütz- und Gleichgewichtstrahl ausgelöst werden können oder die, wenn sie auf andere Ursache zurückzuführen sind, den Verlauf dieses Strahles mächtig beeinflussen. Wohl sind die dabei eintretenden Veränderungen im Verlaufe des Großzehenstrahles meist auffallender, da durch sie die Form des leicht sichtbaren sogenannten inneren Längsgewölbes beeinflußt wird. Da aber der sogenannte innere Bogen aus zwei Teilen von ganz verschiedener Wertigkeit zusammengesetzt ist, dem Großzehenstrahl und dem Fersenteil des (äußeren) Tragbogens, und diese Teile sich bei Änderungen der Fußform meist entgegengesetzt verhalten, können die Veränderungen an dieser Stelle wohl auffallend, aber nicht klärend sein. Klar und durchsichtig werden die Fußverbildungen, wenn man sich die Fragen vorlegt, und wenn möglich beantwortet:

1. Wie fügen sich Ferse und äußerer Vorfuß zueinander zur Bildung des Tragbogens? Steil oder flach? Bei Abweichungen vom Normalen: welcher Teil hat seine Form, welcher seine Lage geändert?
2. Wie ist die Drehstellung des Tragbogens? Normal, pro- oder supiniert?
3. Welche Rolle spielt der Gleichgewichtstrahl? Aktiv oder passiv? Wie ist seine Stellung?
4. Wie stellt sich der Fuß zum Unterschenkel als ganzer und in seinen Teilen, wobei hauptsächlich in Betracht kommt: Wo steht das Fersenbein und wie weit ist es beweglich?

Bevor wir nun daran gehen, die verschiedenen Verbildungen im Sinne der Fragen dieser vier Punkte zu zergliedern, noch eine allgemeine Feststellung zum Studium der Deformitäten überhaupt. Wie schon H a g l u n d in seinem Lehrbuch erwähnt, darf man, um in das Wesen einer Verbildung einzudringen, nicht von der Betrachtung der äußersten, schwersten Formen ausgehen. Die primären, also auslösenden Schädlichkeiten erkennen kann man nur bei Betrachtung leichter und beginnender Deformitäten. Ist es durch diese auslösenden Kräfte zu einer Lage- oder Formänderung der Bausteine des Körpers gekommen, so wirken auch die normal gebliebenen Kräfte, besonders Belastung und Muskelspiel nicht mehr in normaler Weise, sondern im Sinne weiterer Verbildung, da sie auf ein verbildetes Erfolgsorgan einwirken. Da es sich dabei um eine neue Schädlichkeit handelt, die nicht in der Richtung der auslösenden Ursache einwirkt, hat sie auch eine anders geartete Verbildung zur Folge. Es kommt so durch die Wirkung von primären und sekundären Schädigungen zu primären und sekundären Verbildungen, zu Überlagerungen der Erscheinungen, die in ihrer zeitlichen und ursächlichen Reihenfolge nur schwer

zu zerlegen sind. Für die Behandlung sind primäre und sekundäre Verbildungen wohl gleichwertig, für die Erkenntnis und für die Feststellung des Behandlungsweges ist ihre Trennung von größter Wichtigkeit.

Der Plattfuß.

Unter Plattfuß (Knickfuß, Knickplattfuß) werden alle jene Fußverbildungen zusammengefaßt, bei denen unter Schädigung oder Verschwinden des sogenannten inneren Längsgewölbes der Fuß mit einem breiteren Teil der Sohle den Boden berührt, als es gewöhnlich der Fall ist. Dies ist nur unter weitgehender Form- oder Lageänderung des Knochengerüstes möglich, die hauptsächlich in dem Sinn erfolgt, daß sich die einzelnen Knochen und mit ihnen das Sprunggelenk der Unterstützungsfläche nähert. Als Ursache wird die Belastung angenommen, die deformierende Wirkung annehmen kann, wenn die Last eine Zunahme oder die Kraft des Trägers eine Abnahme erfährt. Die Bezeichnung Flachfuß, Knickfuß, Plattfuß wird in verschiedenem Sinn gebraucht, teils um Formunterschiede hervorzuheben, meist um den Grad der Verbildung anzudeuten. Unbestreitbar ist die Annahme, daß die Gruppe Plattfuß zu den Belastungsdeformitäten gehört. Betrachten wir nun, wie sich eine pathologische Belastung am Dreistrebensystem des Fußes, am Tragbogen und Gleichgewichtstrahl in ihren primären Wirkungen äußert, bei vollem Sohlenauftritt ohne Absatz. Das Körpergewicht wirkt in erster Linie auf den Tragbogen und kann an diesem Formveränderungen oder Lageveränderungen zur Folge haben.

Zu Formveränderungen kommt es durch Versagen des Gefüges zwischen Ferse und äußerem Vorfußteil. Der nach vorne geneigte Kalkaneus findet dann nicht mehr die notwendige Stütze, die Schwerkraft, die ja vor seinem Unterstützungspunkt durch das Fersenbein zieht, legt den Knochen flach und mit ihm gleichzeitig den äußeren Vorfußteil, bis beide dem Boden aufliegen. Da der Tragbogen in leichter Pronation steht, wird diese beim Flachlegen vermehrt oder wenigstens beibehalten. Der Gleichgewichtstrahl unterliegt beim Fersenstand infolge seines flachen Verlaufes dem Körpergewichte nur in ganz geringem Maß, wird auch nicht in seiner Hauptaufgabe übermäßig beansprucht, er ändert seine Lage nur insofern, als sich sein Ansatzpunkt am Talus dem Boden nähert. Nur die allfällige Pronation hat noch Einfluß auf seinen Verlauf. Da die Gestalt des Tragbogens hauptsächlich durch Bänder- und Knochenform erhalten wird, kann ein solches Durchdrücken des Bogens nur durch weitgehende Formveränderungen dieser Gebilde zustande kommen, weshalb auch der Grund dafür, daß die Belastung zu einer pathologischen wurde, in krankhaften Veränderungen von Knochen und Bändern gesucht werden muß.

Daß diese Formveränderung des Tragbogens nicht als einfaches Aufklappen im Sinn einer Scharnierbewegung an der angenommenen Grenze von Ferse

und Vorfuß abläuft, ist wohl klar, sie kann nur durch weitgehende Veränderungen der Form aller Knochen in den mittleren Fußteilen ausgelöst und verursacht sein. Da sich nun dieser verbildende Prozeß im Winkel zwischen Fersenteil und Vorfuß abspielt, behält der Vorfuß annähernd seine Form. Je mehr aber das Fersenbein niedergelegt wird und je flacher der Bogen wird, den die Muskeln und Sehnen der Sohle zu überbrücken haben, desto geringer wird der bogenerhaltende Nutzeffekt der Muskelarbeit, die, wie schon früher ausgeführt, in zunehmendem Maß in zweckloser Stauchung verloren geht. Die kopfwärts wirkenden Komponenten der am vorderen und hinteren Fußende ansetzenden Unterschenkelmuskeln finden keine Gegenwirkung mehr, das Endergebnis ist der kufenförmig durchgebogene Fuß mit hochstehender Ferse, hochstehendem Vorfuß und mit Belastungschwielen quer über die Mitte der Sohle, wie er ja aus zahlreichen Beschreibungen bekannt ist (z. B. Hohmann, Zwei nach Form zusammengesetzte Plattfußskelette ... Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 46, Heft 1). Daß die verschiedenen beschriebenen Skelette voneinander in Einzelheiten abweichen, erscheint nicht merkwürdig, da die ganze Verbildung auf Knochenveränderungen beruht, die nur auf abnorme Weichheit zurückgeführt werden können. Kleine Schwankungen im Ort der ersten oder größten Erweichung können wesentliche Schwankungen am Endergebnis zur Folge haben. Als auffallend betont Hohmann bei den von ihm untersuchten Skeletten die Erhaltung des Quergewölbes im Gebiet der Mittelfußköpfchen und die geringe Pronation des Fersenbeines, Erscheinungen, die mit dem alltäglichen „Plattfuß"-Begriff nicht gut vereinbar sind, nach unserer Auffassung aber leicht erklärt werden können. Das Quergewölbe bleibt erhalten, da auf die Vorfußteile pathologische Kräfte in wesentlichem Maß nicht einwirken, weshalb ihre gegenseitige Lage unverändert bleibt. Kommt es nach Flachlegung aller drei Fußgruppen und nach der damit verbundenen vollkommenen Ausschaltung der plantaren Muskelkräfte zu weiterer kräftigen Wirkung der Dorsalflektoren des Vorfußes, kann es sekundär zu einer Schädigung des Quergewölbes kommen. Der Extensor digitorum wirkt hebend und pronierend auf den äußeren Vorfußteil, der Extensor hall. hebend, der Tibialis ant. hebend und supinierend auf den Großzehenstrahl. Die hebende Wirkung wird sich hauptsächlich am Großzehenstrahl bemerkbar machen, da die einwirkenden Muskeln kräftig und der Großzehenstrahl entsprechend beweglich ist. Pronation der äußeren Vorfußhälfte durch den gemeinsamen Zehenstrecker heißt aber Senkung des inneren Teils der äußeren Vorfußhälfte. Die beiden Enden des Quergewölbes werden also gehoben, die mittleren Teile gleichzeitig gesenkt. Wenn nun die nach Ausschaltung der plantaren Kräfte schrankenlos wirkenden Dorsalflektoren genügend lange und kräftig wirken können, kann es zu einer vollkommenen Umkehrung auch des vorderen Quergewölbes kommen. Auch die geringe Pronation des Fersenbeines erscheint verständlich. Die Plantarflexion, die das Fersenbein ausführt, beträgt in den schweren Fällen wohl an

zu zerlegen sind. Für die Behandlung sind primäre und sekundäre Verbildungen wohl gleichwertig, für die Erkenntnis und für die Feststellung des Behandlungsweges ist ihre Trennung von größter Wichtigkeit.

Der Plattfuß.

Unter Plattfuß (Knickfuß, Knickplattfuß) werden alle jene Fußverbildungen zusammengefaßt, bei denen unter Schädigung oder Verschwinden des sogenannten inneren Längsgewölbes der Fuß mit einem breiteren Teil der Sohle den Boden berührt, als es gewöhnlich der Fall ist. Dies ist nur unter weitgehender Form- oder Lageänderung des Knochengerüstes möglich, die hauptsächlich in dem Sinn erfolgt, daß sich die einzelnen Knochen und mit ihnen das Sprunggelenk der Unterstützungsfläche nähert. Als Ursache wird die Belastung angenommen, die deformierende Wirkung annehmen kann, wenn die Last eine Zunahme oder die Kraft des Trägers eine Abnahme erfährt. Die Bezeichnung Flachfuß, Knickfuß, Plattfuß wird in verschiedenem Sinn gebraucht, teils um Formunterschiede hervorzuheben, meist um den Grad der Verbildung anzudeuten. Unbestreitbar ist die Annahme, daß die Gruppe Plattfuß zu den Belastungsdeformitäten gehört. Betrachten wir nun, wie sich eine pathologische Belastung am Dreistrebensystem des Fußes, am Tragbogen und Gleichgewichtstrahl in ihren primären Wirkungen äußert, bei vollem Sohlenauftritt ohne Absatz. Das Körpergewicht wirkt in erster Linie auf den Tragbogen und kann an diesem Formveränderungen oder Lageveränderungen zur Folge haben.

Zu Formveränderungen kommt es durch Versagen des Gefüges zwischen Ferse und äußerem Vorfußteil. Der nach vorne geneigte Kalkaneus findet dann nicht mehr die notwendige Stütze, die Schwerkraft, die ja vor seinem Unterstützungspunkt durch das Fersenbein zieht, legt den Knochen flach und mit ihm gleichzeitig den äußeren Vorfußteil, bis beide dem Boden aufliegen. Da der Tragbogen in leichter Pronation steht, wird diese beim Flachlegen vermehrt oder wenigstens beibehalten. Der Gleichgewichtstrahl unterliegt beim Fersenstand infolge seines flachen Verlaufes dem Körpergewichte nur in ganz geringem Maß, wird auch nicht in seiner Hauptaufgabe übermäßig beansprucht, er ändert seine Lage nur insofern, als sich sein Ansatzpunkt am Talus dem Boden nähert. Nur die allfällige Pronation hat noch Einfluß auf seinen Verlauf. Da die Gestalt des Tragbogens hauptsächlich durch Bänder- und Knochenform erhalten wird, kann ein solches Durchdrücken des Bogens nur durch weitgehende Formveränderungen dieser Gebilde zustande kommen, weshalb auch der Grund dafür, daß die Belastung zu einer pathologischen wurde, in krankhaften Veränderungen von Knochen und Bändern gesucht werden muß.

Daß diese Formveränderung des Tragbogens nicht als einfaches Aufklappen im Sinn einer Scharnierbewegung an der angenommenen Grenze von Ferse

und Vorfuß abläuft, ist wohl klar, sie kann nur durch weitgehende Veränderungen der Form aller Knochen in den mittleren Fußteilen ausgelöst und verursacht sein. Da sich nun dieser verbildende Prozeß im Winkel zwischen Fersenteil und Vorfuß abspielt, behält der Vorfuß annähernd seine Form. Je mehr aber das Fersenbein niedergelegt wird und je flacher der Bogen wird, den die Muskeln und Sehnen der Sohle zu überbrücken haben, desto geringer wird der bogenerhaltende Nutzeffekt der Muskelarbeit, die, wie schon früher ausgeführt, in zunehmendem Maß in zweckloser Stauchung verloren geht. Die kopfwärts wirkenden Komponenten der am vorderen und hinteren Fußende ansetzenden Unterschenkelmuskeln finden keine Gegenwirkung mehr, das Endergebnis ist der kufenförmig durchgebogene Fuß mit hochstehender Ferse, hochstehendem Vorfuß und mit Belastungschwielen quer über die Mitte der Sohle, wie er ja aus zahlreichen Beschreibungen bekannt ist (z. B. Hohmann, Zwei nach Form zusammengesetzte Plattfußskelette . . . Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 46, Heft 1). Daß die verschiedenen beschriebenen Skelette voneinander in Einzelheiten abweichen, erscheint nicht merkwürdig, da die ganze Verbildung auf Knochenveränderungen beruht, die nur auf abnorme Weichheit zurückgeführt werden können. Kleine Schwankungen im Ort der ersten oder größten Erweichung können wesentliche Schwankungen am Endergebnis zur Folge haben. Als auffallend betont Hohmann bei den von ihm untersuchten Skeletten die Erhaltung des Quergewölbes im Gebiet der Mittelfußköpfchen und die geringe Pronation des Fersenbeines, Erscheinungen, die mit dem alltäglichen „Plattfuß“-Begriff nicht gut vereinbar sind, nach unserer Auffassung aber leicht erklärt werden können. Das Quergewölbe bleibt erhalten, da auf die Vorfußteile pathologische Kräfte in wesentlichem Maß nicht einwirken, weshalb ihre gegenseitige Lage unverändert bleibt. Kommt es nach Flachlegung aller drei Fußgruppen und nach der damit verbundenen vollkommenen Ausschaltung der plantaren Muskelkräfte zu weiterer kräftigen Wirkung der Dorsalflektoren des Vorfußes, kann es sekundär zu einer Schädigung des Quergewölbes kommen. Der Extensor digitorum wirkt hebend und pronierend auf den äußeren Vorfußteil, der Extensor hall. hebend, der Tibialis ant. hebend und supinierend auf den Großzehenstrahl. Die hebende Wirkung wird sich hauptsächlich am Großzehenstrahl bemerkbar machen, da die einwirkenden Muskeln kräftig und der Großzehenstrahl entsprechend beweglich ist. Pronation der äußeren Vorfußhälfte durch den gemeinsamen Zehenstrecker heißt aber Senkung des inneren Teils der äußeren Vorfußhälfte. Die beiden Enden des Quergewölbes werden also gehoben, die mittleren Teile gleichzeitig gesenkt. Wenn nun die nach Ausschaltung der plantaren Kräfte schrankenlos wirkenden Dorsalflektoren genügend lange und kräftig wirken können, kann es zu einer vollkommenen Umkehrung auch des vorderen Quergewölbes kommen. Auch die geringe Pronation des Fersenbeines erscheint verständlich. Die Plantarflexion, die das Fersenbein ausführt, beträgt in den schweren Fällen wohl an

die 40°, aber auch in mittelschweren Fällen schon mehr, als die Talusrolle an Plantarflexion hergeben kann. Der Rest muß im unteren Sprunggelenk vor sich gehen. In diesem Gelenk ist sie aber ein Bestandteil der Maulschellenbewegung nach unten, daher mit Supination verbunden. Diese zwangsläufige Komponente genügt nicht um die vorhandene Pronation aufzuheben, wohl aber um ein weiteres Fortschreiten zu verhindern. Der Vorfuß aber muß in den ihm zukommenden Teilen des unteren Sprunggelenkes eine Maulschellenbewegung nach oben ausführen, verbunden mit Abduktion und Pronation.

Wenn auch diese Ausführungen den verschiedenen anatomischen Befunden entsprechen, so erscheint doch die Grenze rein spekulativer Überlegung erreicht zu sein, über die hinaus man nicht gehen soll. Die Formveränderungen der Knochen und besonders die Pressungen, die sich aus dem Flachlegen des Tragbogens ergeben, können weitgehend auf Form und Lage des Talus einwirken, der wie der Schlußstein eines Gewölbes von allen Seiten unter Druck genommen wird. So kann es zu Formveränderungen von Kopf und Hals des Sprungbeines kommen und zu einem seitlichen Herauspressen nach innen aus dem Gefüge des knöchernen Fußgerüstes.

Nun noch einige Worte über eine Verbildung, die wohl sehr selten ist, aber sicher vorkommt und bisher schwer zu erklären war, der Plattfuß mit supinierter Ferse. Diese Erscheinung ist jetzt verständlich, denn das Einsinken des Tragbogens muß nicht unbedingt mit vermehrter Pronation verbunden sein, es kann allenfalls dabei nur die normale Pronation beibehalten werden. Wenn aber diese normale Pronation des Tragbogens gering war und die supinierende Stützkraft des ersten Strahles erhalten blieb, kann diese den einsinkenden Tragbogen in Supination drücken.

Die primäre Schädigung liegt bei diesen Formen also im Durchdrücken des Tragbogens infolge Knochenweichheit. Sekundäre Schädigungen durch Belastungsdruck kommen nicht in Betracht, da abgesehen von der Flachlegung wesentliche Schwankungen des Fersenteiles nicht vorkommen. Wohl aber kommen durch diese Flachlegung die Muskeln unter krankhaft veränderte Wirkungsweise, so daß die dadurch hervorgerufenen Veränderungen als sekundäre zu bezeichnen sind, besonders die Lageveränderungen, die auf vollkommenen Ausfall der Wirkung der plantaren Kräfte zurückzuführen sind.

Während die Verbildungen auf Grund von Formveränderungen des Tragbogens verhältnismäßig selten sind, beruht die Mehrzahl der als Plattfuß bezeichneten Deformitäten auf Lageveränderungen des Tragbogens.

Zu L a g e v e r ä n d e r u n g e n kommt es, wenn das Knochenbändergerüst des Tragbogens der Belastung wohl widersteht, die Muskeln aber, welche die Lage des Bogens sichern sollen, in ihrer Wirkung gestört werden, mögen es die Muskeln sein, die unmittelbar am Tragbogen angreifen, wie Tibialis post. und Peronaeus brev., oder jene Kräfte, die auf dem Wege über den Gleichgewichtsstrahl auf die Lage des Tragbogens Einfluß haben. Da der Tragbogen normaler-

weise in geringer Pronation steht, kann die Belastung nur im Sinn ihrer Vermehrung wirken. Die Rolle des Großzehen- oder Gleichgewichtstrahles kann dabei, wie schon angedeutet, beeinflußt oder ursächlich sein. Zu einer Vermehrung der Pronation des Tragbogens kann es kommen durch Schwäche des supinierenden Tibialis post. oder durch einen Krampf, einen Spasmus des Peronaeus brevis. In beiden Fällen wird der Tragbogen im Sinn der Pronation beeinflußt, doch kommt es nicht zu einem tatsächlichen Bewegungserfolg, solange der Großzehenstrahl als supinierende Stütze den an ihn gestellten erhöhten Anforderungen nachkommen kann. Wenn aber seine Muskelkräfte versagen, wird er, da er hauptsächlich muskulär gehalten wird, durch die erhöhte Belastung weggedrückt, er weicht aus, nach vorne oder nach der Seite, und nun wird der Tragbogen erst tatsächlich in Pronation umgelegt. Ganz ähnlich ist der Vorgang, wenn zuerst die Muskelkräfte des Stützstrahles versagen. Auch da erfolgt zuerst der Versuch, die Lage des Tragbogens durch seine eigenen Kräfte aufrecht zu erhalten, der Auftritt erfolgt willkürlich nur mit dem äußeren Rand des Fußes. Erst wenn diese Kräfte auch versagen, knickt der Tragbogen in Pronation. Jede Störung des Muskelgleichgewichtes im Sinn einer Schwächung der Supinatoren oder verstärkten Wirkung der Pronatoren führt schließlich zu einem Ausweichen des Stützstrahles, verbunden mit Pronation des Tragbogens. Sprungbein und Kahnbein, der höchste Punkt des Tragbogens und der höchste Punkt des Stützstrahles nähern sich der Unterstützungsfläche, und wir haben vor uns das alltägliche Bild des Knickfußes, wie es am reinsten bei Jugendlichen zu beobachten ist. Das ganze Wörterbuch lateinischer Ausdrücke aber, die besonders in letzter Zeit geprägt wurden, um die Lageabweichungen der einzelnen Fußteile zu kennzeichnen, ist voll ersetzt durch die Bezeichnung Pronation des Tragbogens mit Ausweichbewegung des Großzehenstrahles. Denn durch die Pronation wird der Tragbogen aus plantarkonkav in lateralkonkav umgelegt, Ferse und Vorfuß gleichmäßig proniert und abduziert (eine Bewegung die, wie anfangs ausgeführt, nur als Pronation des äußeren Fußteiles bezeichnet werden kann), der höchste Punkt des Fußes nähert sich der Unterstützungsfläche, woraus man eine Flachlegung des Fersenteiles ableitet, während der Vorfuß „reflexus" werden soll. In Wirklichkeit jedoch ist dieser Höhenverlust auf das seitliche Umlegen des in seiner Form erhaltenen Tragbogens zurückzuführen. Der Großzehenstrahl wurde von der normalen Auftrittsfläche des Fußes nach oben abgedrückt, was fälschlicherweise als Supination des Vorfußes bezeichnet wird. Daß diese Bezeichnung falsch ist, ergibt sich aus zwei alltäglichen klinischen Beobachtungen am beweglichen Knickfuß. Erstens: kann man an der Lage der kleinen Zehe, die als gut sichtbarer Zeiger jede Bewegung ihres Mittelfußstrahles aufweist, leicht erkennen, daß der ganze äußere Fußrand die Pronation der Ferse mitmacht; zweitens: genügen bei gut beweglichem Knickfuß zwei ganz leichte fremdtätige Einwirkungen zum vollen Ausgleich, eine Supination der Ferse,

welcher ja der äußere Vorfußteil folgt, und eine Plantarflexion des Großzehenstrahles. Es kommt also beim Knickfuß wohl zu einer Hebung des inneren Fußrandes, mitunter verbunden mit einer Supination des Großzehenstrahles selbst, aber nicht zu einer Supination des ganzen Vorfußes.

Der äußere Fußteil, der Tragbogen, bleibt also in seiner Form erhalten und ändert nur seine Lage. Erfolgt die Ausweichbewegung des Großzehenstrahles nach oben unter Dehnung oder durch Versagen der Kraftspender an der Sohle, so kommt es zum einfachen Knickfuß. Waren die plantaren Muskeln kräftig und nicht geschädigt, so kann es nicht zu ihrer Dehnung kommen. die Ausweichbewegung erfolgt nach der Seite, es kommt zum Knickspreizfuß mit seinen Folgen, dem Hallux valgus. Ob Schwankungen in Muskel- oder Sehnenansätzen in Betracht kommen, oder ob ein durch hohen Tragbogen oder hohen Absatz steilgestellter Großzehenstrahl eher zu seitlichem Ausweichen neigt, ist schwer zu entscheiden, kommt auch als Spezialfrage hier weniger in Betracht. Wie dem auch sei, durch Ausweichen des Großzehenstrahles nach oben oder nach der Seite und durch die gleichzeitige Pronation des äußeren Vorfußteiles wird das Quergewölbe geschädigt oder vernichtet, was im Bereich der Mittelfußknochen am leichtesten nachweisbar ist.

Die Stellung des Fußes zum Unterschenkel zeigt bekanntlich keine groben Veränderungen, der Taluskopf ist gesenkt, außerdem nach innen gedreht, der äußere Knöchel dementsprechend nach vorne gewandert. Ob man diese Bewegung als Innendrehung des Sprungbeines oder als Außendrehung, d. i. Abduktion der subtalaren Fußplatte bezeichnen will, ist gleichgültig. Vom Standpunkt der teilweise ausgeglichenen Maulschellenbewegung ergibt sich: die Pronation, nur im unteren Sprunggelenk ausführbar, ist verbunden mit Dorsalflexion, zu deren Ausgleich die Plantarflexion des Talus im oberen Sprunggelenk notwendig ist, während sich die Abduktion dadurch zeigt, daß der hinterste Fersenpunkt nach innen abweicht, sich vom äußeren Knöchel entfernt, was einem Vorrücken des Wadenbeinknöchels äußerlich vollkommen gleichkommt.

Sehen wir nun, wie sich diese Annahmen mit einzelnen einfachen Beobachtungen am Kranken vereinbaren lassen. Der häufigste Fall, die langsame Entstehung des Knickfußes durch ein Mißverhältnis zwischen Belastung und Muskelkraft wurde den obigen Betrachtungen zugrunde gelegt, scheidet somit aus. Verhältnismäßig häufig ist die Entstehung dadurch, daß ein vorher gesunder Fuß nach einer leichten Verletzung in Pronationskontraktur kommt. Am sitzenden Kranken sieht man da einen wohlgeformten Fuß, nur steht die Sohlenfläche nicht senkrecht auf der Unterschenkelachse, der äußere Rand ist gehoben, die Spitze etwas gesenkt. Wird nun ein solcher Fuß belastet. kommt es zu einer übermäßigen Beanspruchung des Großzehenstrahles, da er die passive Trägerarbeit des äußeren Fußrandes mit übernehmen muß. Seine Muskelkräfte sind dieser Dauerbelastung nicht gewachsen und geben nach.

Wohl kommt durch dieses Versagen des inneren Fußrandes der äußere wieder zum Boden, aber proniert, der Knickfuß ist in allen seinen Einzelheiten ausgebildet. Ähnlich ist die Entstehung des traumatischen Knickfußes nach Knöchelbruch, der in ungünstiger Form geheilt ist, mit schiefer Einstellung der Sprungbeinrolle. Auf anderem Wege, aber mit den gleichen Grundsätzen ist die schädliche Einwirkung zu erklären, die das gesittete Auswärtsgehen, das von den Kindern mitunter verlangt wird, auf die Fußform ausübt. Beim gewöhnlichen Gang mit den Fußspitzen nach vorne, hat der Großzehenstrahl wohl durch eine kurze Zeit das ganze Körpergewicht zu tragen, aber erst bei erhobener Ferse und dadurch steil gestelltem Vorfuß. Es wird die Knochensäule des ersten Strahles senkrecht auf ihre Gliederung, also im Sinn ihrer größten passiven Tragkraft beansprucht, die notwendige Muskelleistung ist gering. Bei auswärts gedrehtem Fuß erfolgt die Abwicklung über den inneren Fußrand, also bei flachliegender Knochensäule, die passive Tragkraft wird fast gar nicht ausgenützt, das ganze Gewicht muß von den Muskeln getragen werden, die bald nachgeben. Die Folge davon ist ein Höhertreten des überlasteten Großzehenballens. Gleichzeitig damit kommt es aber noch zu einer zweiten Schädlichkeit. Mit dem Fuß werden gleichzeitig oberes Sprunggelenk und Kniegelenk nach auswärts gedreht. Da aber für den Gang eine annähernd frontale Einstellung dieser Achsen von großer Bedeutung ist, kommt es zu Zerrungen in dem einzigen Gelenke des Fußes, das (abgesehen von der Hüfte) Drehbewegungen des Beines um seine Längsachse gestattet, im unteren Sprunggelenk, und zwar im Sinn einer Innendrehung des Talus. Für die Mechanik des unteren Sprunggelenkes ist aber, wie schon früher gesagt, Innendrehung des Sprungbeines gleichbedeutend mit Außendrehung der subtalaren Fußplatte, sie bildet einen Bestandteil der Maulschellenbewegung nach oben, ist daher mit Pronation und Dorsalflexion verbunden. Da mit der Innendrehung des Sprungbeines Plantarflexion zwangsläufig verbunden ist, kommt diese nicht zur Geltung, es muß also bei dieser „Maulschellenbewegung nach oben" nicht eine Dorsalflexion mit nachfolgender Senkung im oberen Sprunggelenke subponiert werden, die Pronation bleibt übrig, gleichzeitig entstanden mit dem dorsalen Nachgeben des Großzehenstrahles, also wieder das volle Bild des Knickfußes. Schließlich noch die sogenannte „Raststellung", die in der älteren Plattfußliteratur eine so große Rolle spielt. Die breitbeinige Stellung kann mit ihrer übermäßigen Belastung der inneren Vorfußhälfte wohl zum Nachgeben des Gleichgewichtstrahles und so zum Knickfuß führen. Hat aber der Großzehenstrahl bereits nachgegeben, so ist diese Stellung tatsächlich eine Raststellung. Denn bei geschlossener Ferse müßte, da der Großzehenstrahl infolge Überdehnung seiner plantaren Kraftspender nicht mehr kräftig zu Boden gedrückt werden kann, das Körpergewicht auf dem schmalen Außenrand des Fußes balanciert werden, was ja als einfache Heilbestrebung oft geübt wird, aber auch von dort als ermüdend bekannt ist. Durch das Spreizen der Beine

und die damit verbundene Schiefstellung des Fußes wird trotz dieser Nachgiebigkeit kräftiger Sohlenauftritt und damit breite Unterstützungsfläche erzielt, also augenblickliche Erleichterung, die aber mit einer fortschreitenden Verschlechterung des Grundübels bezahlt wird. Für die gegenseitige Stellung von Unterschenkel, Sprunggelenk und Unterstützungsfläche hat diese Spreizstellung der Beine den gleichen Erfolg, den man durch Keileinlagen erzielen kann, die den ganzen inneren Fußrand heben.

Die Wichtigkeit der Muskeln für die Erhaltung der Fußform wurde schon in vielen Arbeiten besprochen. Genaue Messungen und Wägungen der einzelnen Muskeln ergaben aber bei verschiedenen Untersuchern entgegengesetzte Ergebnisse. Betrachten wir nun die Muskeln in ihrer Einwirkung auf das Dreistrebensystem. Wie schon früher angedeutet, muß man unterscheiden jene Muskeln, die direkt am Tragbogen angreifen und solche, die auf den Stützstrahl und so mittelbar auf den Tragbogen wirken. Die Trennung nach diesen Gesichtspunkten ist einfach, braucht daher nicht namentlich durchgeführt werden. Nur einzelne Muskelwirkungen seien hervorgehoben. Bei den kurzen Sohlenmuskeln erscheint durch den Verlauf vom hinteren Stützpunkt des Tragbogens zum vorderen Stützpunkt des Gleichgewichtstrahles Richtung und Größe ihres Arbeitserfolges erklärt durch den günstigen Verlauf. Die gleichen Merkmale für die angenommene Arbeitsrichtung finden sich beim Flexor hall. Der Peronaeus brev. und Tibialis post. bilden eine Schlinge, in der der Tragbogen aufgehängt ist. Wird der Tibialis post. durchtrennt und die Schlinge dadurch zerstört, muß der Tragbogen in Pronation umsinken (Weil, Zentralbl. f. Chir. 1922 Nr. 45), da der mächtig wirkende Peronaeus brev. keinen Gegenhalt mehr hat. Dieser ist als exquisiter Plattfußmuskel erklärt, da er Ferse und (äußeren) Vorfuß gleichzeitig proniert und abduziert (Braus), also den wichtigen Tragbogen pronatorisch umzulegen sucht. Schwieriger zu beurteilen in ihrer wechselvollen Wirkung sind der Peronaeus long. und Tibialis ant. Da diese Muskeln beim Hohlfuß von größter Wichtigkeit sind und daher dort ausgedehnt besprochen werden sollen, verweise ich auf die späteren Ausführungen. Für die Stellung des Tragbogens aber sind alle Muskeln, wenn sie auch in verschiedener Richtung wirken, von gleicher Wichtigkeit. Alle supinierenden Muskeln können sich gegenseitig unterstützen und ergänzen. Versagt durch Schwäche des Abduktor oder Flexor hall. der Stützstrahl, wird der Tibialis post. erhöhte Arbeit leisten und umgekehrt. In einem gewissen Zeitpunkt wird man also neben der Atrophie des einen, eine Hypertrophie des anderen Muskels finden können. Versagt schließlich unter den übermäßigen Anforderungen auch der stellvertretende Muskel und wird er durch die unaufhaltsame Pronation des Tragbogens überdehnt und ausgeschaltet, findet man schließlich alle Supinatoren geschwächt und arbeitsunfähig.

Ist unter diesen primären Ursachen der Tragbogen in Pronation umgelegt, der Stützstrahl beiseite gedrückt, kommt es unter der fortwirkenden Belastung

zu den sekundären Verbildungen. Der Talus hat, abgesehen von der Plantarflexion, seine Stellung zum Unterschenkel nicht geändert, drückt auf das pronierte, also aus der Druckrichtung seitlich abgewichene Fersenbein im Sinn weiterer Umlegung. Durch das Umlegen des Tragbogens ist auch der Kleinzehenstrahl so weit abgewichen, daß er das Fersenbein nicht mehr direkt stützen kann. Der Bodendruck wirkt auf vorderen und hinteren Stützpunkt des Tragbogens nicht mehr rein von unten sondern von innen unten her. In dieser neuen Druckrichtung aber ist der Tragbogen weder durch Knochenform noch durch Bänderstütze genügend fest gefügt, der Bogen wird in sich seitlich eingedrückt. Die Bogenform bleibt wohl erhalten, das Gerüst wird aber über die Fläche geknickt. Bei umgelegtem Tragbogen wird der fünfte Strahl durch diese Biegung über die Fläche zu einem wahren „Reflexus". Durch die Pronation und die damit verbundene Abduktion des hinteren Fersenbeinendes ändert sich die Richtung dieses Knochens in bezug auf die Mittelfußknochen. Der 4., 3., 2. Mittelfußstrahl treten nacheinander ein in die ursprüngliche Aufgabe des 5., das Fersenbein vor dem Umsinken nach vorne zu bewahren. Sie sind zwar dazu weniger geeignet, durch die Pronation der Ferse wirkt aber auch die Schwerkraft nicht mehr voll im Sinn der Plantarflexion des Kalkaneus, ein immer größerer Teil dieser Kraft wirkt im Sinn weiterer Pronation. So kommt es, daß trotz des Ausfalles der kräftigen Stütze eine Flachlegung des Fersenbeines vermieden wird, die Köpfchen aller Mittelfußknochen aber werden nacheinander als vordere Stützpunkte des Tragbogens benützt und auf die Unterstützungsfläche gepreßt. Das Quergewölbe, das, wie schon früher ausgeführt, durch die Pronation der äußeren Vorfußhälfte schwer geschädigt ist, geht vollkommen verloren. Bei maximaler Pronation endlich zielt das Fersenbein an den Mittelfußknochen nach innen vorbei. Dann sind die Ferse und die Stützstrahlen 5—2 in Pronation seitlich umgelegt, der Gegendruck des Bodens wirkt im Sinn der Hebung des hinteren Fersenbeinendes, auf den Vorfuß im Sinn des Reflexus. Der grundsätzliche Unterschied gegenüber der zuerst beschriebenen Verbildung, dem primären Durchdrücken des Tragbogens, liegt darin, daß der Bogen als solcher erhalten ist, infolge der Umlegung aber über die Fläche geknickt wurde. Daß solche Verschiebungen im Knochengerüst nicht ohne mehr minder schwere arthritische Veränderungen und Muskelspasmen vor sich gehen können, ist verständlich. Mit diesen zusammen ist das Bild des schweren, fixierten Knickfußes abgeschlossen. Vorfuß und Ferse abduziert, die Ferse außerdem proniert, das Fersenbein weniger steil als normal, der Vorfuß reflexus, Talus und Navikulare der Auftrittsfläche weitgehend genähert. Damit erfolgt gleichzeitig ein Flachlegen des Großzehenstrahles, der aus der Stützfunktion ganz ausgeschaltet wird. Die Nische am inneren Fußrand ist verschwunden. Alle diese hinlänglich bekannten Erscheinungen sind aber in ihrer Entstehung und Entwicklung zwanglos erklärt.

Sehen wir nun wie sich diese theoretischen Ausführungen mit den Erfahrungen der Praxis decken. Als Einleitung dazu noch einmal eine kurze Zusammenfassung der Veränderungen am Tragbogen. Wird er aus plantarkonkav durch Pronation in lateralkonkav umgelegt, so täuscht die normale Plantarflexion des 5. Strahles eine Abduktion des Vorfußes vor, die mit Ausgleich der Pronation vollkommen schwindet. Wird nun der pronierte Bogen weiter belastet, so wird er über die Fläche geknickt, Ferse und äußerer Vorfußteil treten mit ihren freien Enden kopfwärts. Wird nun dieser sekundär verbildete Tragbogen aus der pronierten Stellung aufgerichtet, erfährt durch diese Drehung um die Längsachse des Fußes auch die Reflexuskomponente eine Richtungsänderung. Wie durch die Pronation des normalen Tragbogens die Wölbung des Bogens aus plantarkonkav in lateralkonkav umgelegt wird, so wird bei Beheben dieser Pronation durch die entgegengesetzte Bewegung der sekundäre Schaden des Tragbogens aus einem Reflexus abductus zu einem reinen Abduktus. Versucht man an einem sekundär verbildeten Fuß die normale Form wieder herzustellen nur durch Beheben der primären Schädigung, der Pronation, bleibt die durch Gelenks- und Bänderveränderung bedingte, daher starre s e k u n d ä r e Abduktion von Vorfuß und Ferse bestehen, ebenso eine Plantarflexion des Tragbogens, die aber wie beim reinen Spitzfuß nicht auf Richtungsänderung des Vorfußes, sondern auf Richtungsänderung des ganzen Tragbogens zurückzuführen ist, durch Höhertreten des hinteren Fersenbeinendes und Schrumpfung der Wadenmuskeln. Daß ein übermäßig kräftiges maschinelles Redressement dieser Spitzfußstellung zu einem Einbrechen des Tragbogens und so zu schwerer Schädigung führen kann, erscheint verständlich. Ebenso verständlich erscheinen aber jetzt die praktisch erprobten Regeln, die in letzter Zeit für das schonende halbmaschinelle Redressement aufgestellt wurden. Erst muß der sekundäre Reflexus des Vorfußes durch Plantarflexion behoben werden, das heißt, es muß die Form des Tragbogens wieder hergestellt werden ohne Rücksicht auf seine Stellung im Raum. Durch die Verlängerung der Achillessehne wird der sekundäre Hochstand des hinteren Fersenbeinendes gelöst, der Tragbogen kann in eine dorso-plantare Mittelstellung gebracht werden. Nun erst wird durch Beheben der Pronation der Ferse der in seiner Form bereits wiederhergestellte Tragbogen aufgerichtet und durch die sogenannte Pronation des Vorfußes der Großzehenstrahl durch Plantarflexion herabgeholt, wobei darauf zu achten ist, daß nicht durch gleichzeitige Plantarflexion der äußeren Vorfußhälfte die Wölbung des Tragbogens künstlich übermäßig gesteigert wird.

Daß der primäre, bewegliche Knickfuß durch Änderung der Richtung des ersten Strahles geheilt werden kann, habe ich in meiner Arbeit: Eine ätiologische Operation des Hallux valgus (Zeitschr. f. orthop. Chir. 46, Heft 3) beweisen können. Damit ist aber auch der Beweis erbracht, daß, trotz schwerer Veränderung, die scheinbar den ganzen Fuß betrifft, der übrige Fuß, der Trag-

bogen in seiner Form vollkommen erhalten ist und nur seine Lage Änderungen erfahren hat. Für die sekundären Verbildungen läßt sich ein ebenso klarer Beweis wohl nicht erbringen, doch glaube ich, gezeigt zu haben, daß sich die klinischen Erfahrungen mit den hier auseinandergesetzten theoretischen Erwägungen vollkommen decken und daß die klinischen Erfahrungen auf Grund dieser Betrachtungsweise klarer und durchsichtiger erscheinen als bisher. (Ähnliche Betrachtungen über Knickfuß bringt Brandt in der Deutschen Zeitschr. f. Chir. Bd. 191.)

Diese Sichtung der Gruppe „Plattfuß" unter Berücksichtigung der Dreistrebenkonstruktion hat aber ergeben, daß man unter den im Sammelbegriff „Plattfuß" zusammengefaßten Verbildungen zwei ganz getrennte, grundverschiedene Leiden unterscheiden muß. Diese sind:

1. Der primär flachgedrückte Tragbogen. Die primäre Ursache liegt in der Belastung bei bestehender Knochenbänderschädigung, die sekundären Verbildungen sind zurückzuführen auf Muskelwirkungen, die infolge der Formänderung ihrer Angriffspunkte zu pathologischer Wirkung kommen. Bei dieser verhältnismäßig seltenen Form gehören die Schädigungen des Quergewölbes zu den sekundären, abschließenden Veränderungen.

2. Der primär umgelegte, in seiner Form unveränderte Tragbogen. Die primäre Ursache liegt in einer Schädigung des Muskelspieles, die zum Umlegen des Tragbogens führt, die sekundären Verbildungen sind zurückzuführen auf die Belastung, die infolge geänderter Lage der betroffenen Teile zu pathologischer Wirkung kommt und hauptsächlich auf die Gelenksverbindungen deformierend wirkt. Bei dieser viel häufigeren Form gehört die Schädigung des Quergewölbes zu den einleitenden primären Veränderungen.

Bewiesen wird diese Zweiteilung durch Röntgenuntersuchungen, die zur Klärung der Plattfußfrage schon mehrfach herangezogen wurden. Über ausgedehnte eigene Studien verfüge ich nicht, ich stütze mich auf die Untersuchungen, die Baisch mit schwer zu übertreffender Genauigkeit durchgeführt und, wie schon erwähnt, in der Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 31 veröffentlicht hat. Eine kurze Inhaltsangabe wirkt leicht entstellend und ist bei der Wichtigkeit dieser Frage zwecklos. Ich verweise daher auf das Original und hebe nur die eine Feststellung heraus, die für die vorliegende Frage entscheidend ist. Baisch unterscheidet 1. eine Verbildung mit nach vorne flach gelegtem Fersenbein, bei der die Knochen des Vorfußes sich in ihrer relativen Lage vom normalen Fuß nicht unterscheiden. 2. Eine Verbildung mit proniertem Fersenbein und ebenfalls proniertem fünften Mittelfußknochen bei weitgehender relativer Lageveränderung des Sprungbeines zum Fersenbein, sowie auch der vorderen Fußwurzelknochen zueinander, welcher Lageveränderung sich die Mittelfußknochen anschließen. Er schlägt vor, diese beiden auch klinisch trennbaren Krankheitsbilder mit eigenen Namen zu versehen und nennt die erste Gruppe Pes planus, die zweite Pes valgus. Auf

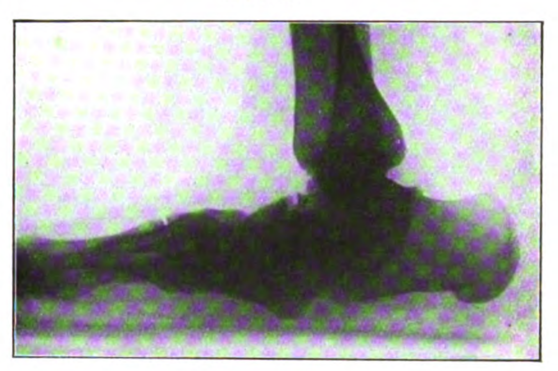
Grund seiner Röntgenuntersuchungen ist also B a i s c h zu Ergebnissen und Feststellungen gekommen, die auch ich erreichen konnte auf Grund anderer Voraussetzungen und auf anderen Wegen, durch Anpassen der Vorstellungen über Fußmechanik an die klinisch festgelegten Erfahrungstatsachen.

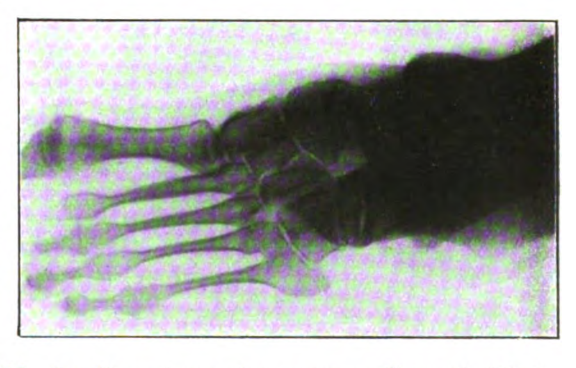
Nachdem L o r e n z das äußere Längsgewölbe beschrieben und seine Wichtigkeit hervorgehoben hat, begann bald der Streit, ob dieses Längsgewölbe beim Plattfuß durchgedrückt oder umgelegt wird. Ich verweise auf den Streit H o f f a — L o r e n z. Die Wahrheit liegt in der Mitte, es kann beides vorkommen, aber unter verschiedenen Ursachen und mit verschiedenen Folgen. Die Annahme, daß der Pes planus das Endergebnis, der höchste Grad jener Verbildung ist, die als Pes valgus beginnt, findet sich immer wiederholt, erscheint aber vollkommen unbewiesen und unwahrscheinlich. Wenn ein Pes valgus zum Pes planus werden sollte, müßte sich trotz der Einwirkung, ja sogar wegen der fortdauernden Einwirkung der gleichen Schädlichkeit, die zur Pronation des äußeren Fußrandes geführt hat, diese Pronation wieder teilweise ausgleichen. Das Quergewölbe, dessen Schädigung das erste Zeichen des Pes valgus ist, müßte sich bei fortschreitender Verbildung wieder herstellen können. Außerdem ist die Belastungsrichtung beim pronierten Tragbogen derart geändert, daß ein Umlegen des Kalkaneus nach vorne auch mechanisch kaum denkbar ist. Die Annahme eines Überganges von Pes valgus zu Pes planus ist demnach so unwahrscheinlich, daß man sie ablehnen muß, so lange wenigstens, als diese Annahme nicht durch lückenlose Reihen von Röntgenbildern bewiesen ist. Daß Knochenweichheit und Muskelschwäche gleichzeitig verbildend auf den Fuß einwirken können, erscheint möglich. Aber immer wird eine von beiden Verbildungen charakteristisch vorherrschen, bei flachem Tragbogen die geringe Neigung zum seitlichen Umsinken und wegen der geringen Nutzkraft der Sohlenmuskeln das Durchdrücken des Gewölbes, bei hohem Tragbogen das pronatorische Umsinken. Nur würde es in diesem zweiten Fall leichter und rascher zu den sekundären Verbildungen kommen. Die theoretisch mögliche Mittellage von Form und Schädigung ist aber sicher zu selten, um als Typus aufgestellt werden zu können. Der durchgetretene Tragbogen findet seinen Vorläufer im sogenannten platten Fuß (L o r e n z), der zwar nicht wie Lorenz glaubte als Rasseneigentümlichkeit aufzufassen ist (S p i t z y), wohl aber anfangs immer bedeutungslos erscheint, bis er infolge schlechter Unterstützung durch die Kräfte in der Sohle weiter durchsinkt oder durch Schwinden der Sohlenweichteile infolge Alter, Inaktivität oder Druckatrophie zu Beschwerden führt.

Die anatomischen Untersuchungen unter dem Titel Plattfuß kennen nur eine Verbildung, den durchgedrückten Tragbogen, den Pes planus im engeren Sinn (nach B a i s c h). Das ist nicht verwunderlich, denn er ist die einzige Verbildung dieser Gruppe, die auffallende Formveränderungen der Knochen aufweist. Der Pes valgus im engeren Sinn (nach B a i s c h) ist, solange er

beweglich oder nur spastisch fixiert bleibt, anatomisch überhaupt nicht zu erkennen, da es sich nur um eine funktionelle Lageveränderung ohne Formveränderung handelt, um eine Lageveränderung, die meistens schon im Liegen schwindet. Auch seine schwerste Form, der sekundär verbildete arthritisch fixierte Valgus bietet keine wesentlichen Veränderungen der Knochenform, die wenigen greifbaren Veränderungen dürften sich auf die Gelenkflächen beschränken und sind als solche sehr schwer zu beurteilen.

Abb. 2.

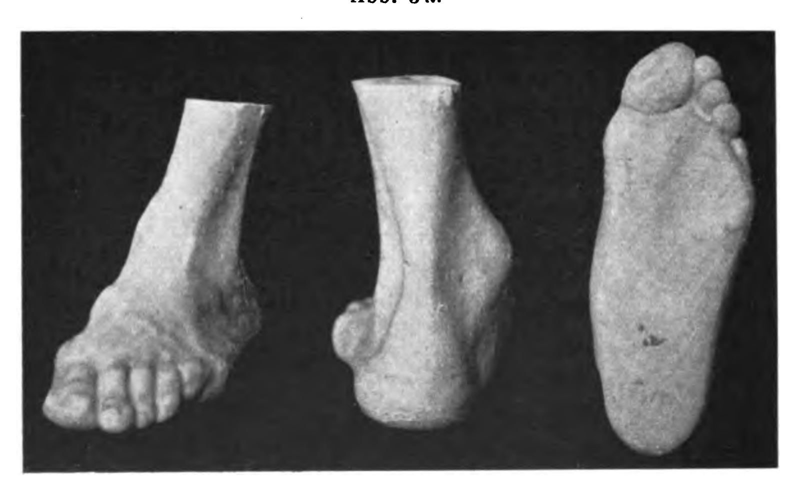




Kehren wir nach diesen theoretischen Auseinandersetzungen zu den praktischen Folgerungen zurück. Mit dem Sammelnamen Plattfuß wurden also bisher zwei grundverschiedene Verbildungen zusammengefaßt. Mit der Trennung der Begriffe muß auch eine Trennung der Namen erfolgen. Baisch schlägt vor, Pes planus für das durchgetretene äußere Längsgewölbe, Pes valgus für den pronierten Tragbogen. Wären die deutschen Namen Plattfuß und Knickfuß nicht so abgegriffen und als Sammelbegriffe eingebürgert, wären sie ebenso geeignet, besonders da das Röntgenbild des Pes planus im engeren Sinn als Plattfußröntgenbild genügend bekannt ist und immer wieder vorgeführt wird, und weil der beginnende Pes valgus auch jetzt schon meistens mit der Bezeichnung Knickfuß belegt wird. Der durchgetretene Tragbogen wäre demnach der Pes planus oder Plattfuß, der umgelegte Tragbogen der Pes valgus oder Knickfuß. Dieser wäre nach seinem Grad einzuteilen in 1. den beweglichen Knickfuß, 2. den muskulär (ligamentär) kontrakten, spastischen Knickfuß und 3. den sekundär veränderten artikulär kontrakten Knickfuß. Knickplattfuß oder auch Plano-valgus erscheint als Verlegenheitsbezeichnung, wenn die Einteilung einer Verbildung in eine der beiden Gruppen nicht vorgenommen oder nicht möglich war, was ja bei Grenzfällen vorkommen wird, besonders bei fehlendem Röntgenbild, das in den schwierigen Fällen allein die Entscheidung ermöglicht.

Der praktische Vorteil der angegebenen Betrachtungsweise liegt darin, daß es nun gelingt, aus der Unzahl der angegebenen und empfohlenen Behandlungen und Operationsmethoden für den einzelnen Fall die richtige auszuwählen. Einlagenbehandlung, Gymnastik und Sehnenplastik eignen sich nur für den beweglichen und allenfalls für den spastischen Knickfuß oder Pes valgus (Pronation des Tragbogens). Beim sekundär veränderten Pes valgus (Pronation des Tragbogens mit nachfolgender Verbiegung des Tragbogens über die Fläche) ist zur Heilung Redressement notwendig. Verständlich wird ferner durch diese Auffassung die Wirkungsweise der Müllerschen Operation, der Verlagerung des Tibialis ant. auf das Kahnbein. Der Tibialis ant. wird dadurch ohne wesentliche Änderung seiner Richtung zu einem Supinator


Abb. 3a.



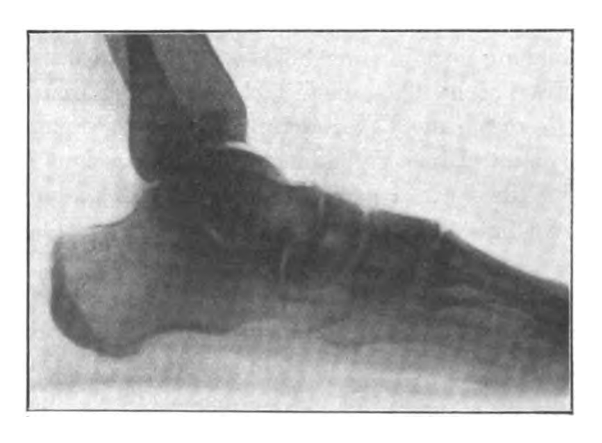
des Tragbogens, er unterstützt den Tibialis post., während den gedehnten plantaren Großzehenmuskeln die Arbeit erleichtert wird durch den Wegfall eines Antagonisten. Verständlich wird es, daß beim Pes planus (durchgedrückter Tragbogen, flachliegendes Fersenbein) nur eine blutige Knochenoperation mit Wiederherstellung des Tragbogens von Erfolg sein kann. Durch unblutiges Redressement kann man wohl Bänder zerreißen und den Fuß in äußerlich normale Formen zwingen, auch kann man den momentanen Erfolg im Gipsverband festhalten. Nach Aufhören dieser äußeren Gewalt federt der Fuß unaufhaltsam wie eine elastische Masse in die durch die Knochenform bedingte Stellung zurück. Der kufenförmig durchgetretene Planus schließlich mit völligem Schwund der Sohlenmuskeln ist kein geeigneter Gegenstand für aktive Heilbestrebungen. Gelingt auch auf operativem Weg die Wiederherstellung des Tragbogens, die plantaren Kräfte lassen sich nicht ersetzen, der Rückfall erscheint sicher.

Aber auch eine Erkenntnis weniger erfreulicher Natur ergibt sich aus der

Zweiteilung der Krankheitsbilder, nämlich die Notwendigkeit, fast die ganze bisherige Plattfußliteratur bei ihrer Benützung daraufhin anzusehen, welche von beiden Verbildungen jeweils gemeint ist, die Pronationsdeformität (Pes valgus, Knickfuß) oder der durchgedrückte Tragbogen (Pes planus, Plattfuß im engeren Sinn). Bei manchen Arbeiten wird es sich aus dem Inhalt leicht erschließen lassen, bei vielen wird es unmöglich sein. Besonders bei größeren Arbeiten, die mit der Schilderung der Pronationsdeformität beginnen und als Illustration der Endform ein Röntgenbild beifügen, wie Abb. 2 es zeigt, ist es schwer zu entscheiden, wo bei der Schilderung der Erscheinungen und besonders bei den therapeutischen Vorschlägen der Übergang von der einen Form zur anderen zu suchen ist. Denn diese Bilder (37jährige Köchin, beide Röntgenbilder bei voller Belastung) stammen von einem schweren Pes planus, haben mit der Pronationsdeformität nichts zu tun und sind das Endprodukt einer ganz anderen Entwicklungsreihe. Der Pes valgus im engeren Sinn gibt im Röntgenbild keine so auffallenden Erscheinungen, zu ihrer Erkennung gehört die feine Technik, wie sie Baisch angewendet hat. Die verhältnismäßig geringen Veränderungen sind zu ersehen aus den Abb. 3 a, b: 28jähriger Mann mit schwerstem Pes valgus, der angeblich im Verlauf eines durch Wochen hoch fieberhaften Gelenksrheumatismus entstanden ist. Fuß vollkommen starr und schmerzhaft. Das Lichtbild des Gipsmodells zeigt, daß die Verbildung tatsächlich als schwerste Form zu bezeichnen ist, das Röntgenbild, aufgenommen bei voller Belastung, zeigt die verhältnismäßig geringen Veränderungen des Tragbogens.

Abb. 3 b.





Nun noch ein kurzes Eingehen auf die Literatur, soweit es sich um früher geäußerte gleichgerichtete Auffassung handelt: Böhler (Orth. Kongr. 1922) betont, daß bei der Supination des Vorfußes die Drehung um den fünften

Mittelfußknochen als Achse erfolgt. Dadurch wird hauptsächlich das Köpfchen des ersten Mittelfußknochens gehoben. H o h m a n n (Orth. Kongr. 1922) sagt, daß der Knickfuß entsteht durch Verlagerung des vorderen inneren Unterstützungspunktes des Fußes. B r a n d t (Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 24) hebt die Wichtigkeit des Großzehenstrahles hervor, für die Erhaltung der Fußform und für die Ausbildung des Knickplattfußes. Doch wird scheinbar immer der Plattfuß als einheitliches Leiden mit sehr verschiedenen Graden aufgefaßt. R o m i c h (Wiener klin. Wochenschr. 1922, Nr. 14) unterscheidet Versagen des inneren und äußeren Längsgewölbes, worin ja nach unserer Meinung der Kern dieser Frage liegt.

S c h l u ß s ä t z e d e s A b s c h n i t t e s P l a t t f u ß: Unter dem Namen Plattfuß werden zwei verschiedene Verbildungen des Fußes zusammengefaßt:

1. Der durchgedrückte Tragbogen mit flachgelegtem Fersenbein. Die Ursache der primären Verbildung liegt in einer Schwäche des Knochenbänderapparates, die Ursache der sekundären in der durch die Formveränderung des Fußes pathologisch gewordenen Muskelwirkung. Diese Verbildung ist als Pes planus oder Plattfuß im engeren Sinn zu bezeichnen.

2. Der pronatorisch umgelegte Tragbogen. Die Ursache der primären Verbildung liegt in einer Schädigung der Muskelwirkung, die zum Umlegen des Tragbogens führt, die Ursache der sekundären Verbildungen in der Belastung, die durch die Lageänderung des Erfolgsorganes pathologische Wirkung bekommt. Diese Verbildung ist als Pes valgus oder Knickfuß zu bezeichnen. Beiden Formen gemeinsam ist die Entstehung durch die Belastung bei geschädigtem Stützorgan.

Der Hohlfuß.

Im Gegensatz zur vorhergehenden Gruppe der Belastungsdeformitäten des Fußes können die unter dem Namen Hohlfuß zusammengefaßten Verbildungen kurz bezeichnet werden als Verbildungen durch geänderte Muskelwirkungen. Da das Hauptmerkmal dieser Gruppe in einer Erhöhung des Gewölbes besteht, somit in einem Heben des obersten Fußpunktes gegen den Belastungsdruck, muß die örtliche Ursache der Störung in einem Überwiegen der gewölbevermehrenden Muskeln liegen. Dieses Überwiegen kann ein relatives sein durch Ausfall der gewölbevermindernden Muskelkräfte infolge Verletzung oder Lähmung, wie das seit D u c h e n n e schon mehrfach beschrieben wurde, oder ein absolutes durch Steigerung der gewölbevermehrenden Kräfte, deren letzte Ursache wohl kaum sicher zu erfassen ist (Spina bifida). Der Name der Verbildung stammt von der auffallenden Erhöhung des sogenannten inneren Längsgewölbes. Auch der äußere Fußrand kann in der Mitte erhöht sein, so daß der Fußabdruck in der Mitte eine Unterbrechung zeigt. Die Ferse steht meist in Supination, mitunter wohl auch in Mittelstellung

oder gar, wenn auch sehr selten, in leichter Pronation. Der äußere Fußrand ist meist etwas konvex, die Zehen können gerade sein oder in Klauenstellung stehen.

Es werden somit recht verschiedene Fußverbildungen zusammengefaßt. Wohl sind klar umschriebene und leicht erkennbare Krankheitsbilder auch dabei, wie Pes calcaneus und Spitzhohlfuß. Diese werden mitunter ausgeschieden. Doch auch unter Ausschaltung solcher Formen bleiben genug Spielarten übrig, da hier mehr als beim „Plattfuß“ die Einstellung des Fußes und seiner Teile zum Unterschenkel in Betracht kommt. Während bei der Gruppe Plattfuß die schädigende Kraft selbst, die Belastung vollen Sohlenauftritt herbeiführt, können die schädigenden Kräfte, die zum Hohlfuß führen, nämlich die geänderten Muskelwirkungen an allen drei Streben des Fußes angreifen und, da die Verbildung gegen den Belastungsdruck zustande kommt, neben Änderungen in der Form auch Änderungen in der Lage der Sohlenfläche zur Folge haben, die sich entsprechend dem Überwiegen der beugenden Muskeln meist als reine oder verschleierte Spitzfußstellung geltend macht.

Grundsätzlich muß man bei der Betrachtung dieser Verbildungen wie bei der Gruppe Plattfuß von den Veränderungen des Tragbogens ausgehen und unterscheiden: erstens Änderungen der Form des Tragbogens, die oft verbunden sind mit Änderungen seiner dorso-plantaren Lage, zweitens Änderungen seiner Lage im Sinne der Pro-Supination. Schließlich können beide Veränderungen gleichzeitig auftreten.

Zu Formveränderungen des Tragbogens kann es kommen durch Steilstellung der Ferse oder des äußeren Vorfußteiles, bei unveränderter Form der Streben oder durch Formveränderung der Streben selbst. Die Formveränderung des Tragbogens allein bei unveränderter Kraft und Lage des Stützstrahles müßte eine Vermehrung oder wenigstens ein auffallenderes Hervortreten der normalen Pronation des Tragbogens zur Folge haben, wie es ja mitunter vorkommt und wie man es sich leicht am Beispiel des dreibeinigen Stuhles vorstellen kann. Meist macht der innere Vorfußteil die Lage- und Formveränderungen des äußeren Vorfußteiles mit, diese Teile bleiben in ihrer gegenseitigen Lage unverändert. Ist aber die Bewegung des inneren Vorfußteiles ebenfalls übertrieben im Sinn der Hohlfußbildung, so kommt es zu Lageveränderungen des Tragbogens, die später besprochen werden sollen. Die Formveränderung des Tragbogens im Sinne einer Erhöhung, bei welcher der Stützstrahl die Bewegung des äußeren Vorfußteiles mitmacht, wollen wir als Mittelform den weiteren Betrachtungen zugrunde legen. Da wegen der gleichartigen Bewegung beider Vorfußteile seitliche Abweichungen weder im Sinn der Pronation noch im Sinn der Supination in wesentlichem Maß eintreten, wollen wir diese Form als symmetrischen Hohlfuß bezeichnen. Zu einer Erhöhung des Tragbogens kann es kommen durch Herabtreten des hinteren Fersenbeinendes z. B. infolge Schwäche der Achillessehne

(Schultheß) bei gutwirkenden Sohlenmuskeln. Diese Senkung des Fersenteiles findet ihre stärkste Ausbildung im Pes calcaneus sensu strictiori (Nicoladoni, Wittek), bei dem die Veränderung des Fersenteiles in Formabweichungen bestehen kann, durch Verschiebungen zwischen Kalkaneus und Talus und in Lageabweichungen durch Änderung der Einstellung des Fersenteiles zum Vorfuß durch Abknickung im Chopart (Wittek, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 64). Veränderungen der Form des Tragbogens im Sinne der Erhöhung müssen, solange sie auf Änderungen der Muskelwirkung, besonders auf Schwächung der gewölbevermindernden Muskeln beruhen, weich und leicht ausgleichbar bleiben. Dieser Ausgleich muß bei jeder Belastung erfolgen, wie man es mitunter an den Hohlfüßen nach Kinderlähmung sieht. Es kann daher der Muskelveränderung nur einleitende Wirkung zukommen. Die starre Form der Verbildung, möge sie auf bekannten oder unbekannten Ursachen beruhen, ist auf Veränderungen von Knochen und Bändern zurückzuführen. Welche Kräfte es sind, die diesen notwendigen Knochenumbau am Tragbogen herbeiführen und hinzufügen, bleibe dahingestellt, ist auch für die rein mechanische Betrachtung weniger wichtig.

Eine Erhöhung des Tragbogens kann ferner eintreten durch Steilerstellen, das ist Senken der Vorfußstreben oder durch Änderung ihrer Form im Sinn der Senkung der Mittelfußköpfchen. Der dadurch entstandene scheinbare Spitzfuß wird im oberen, teilweise auch im unteren Sprunggelenk ausgeglichen. Die Größe des Ausgleiches im oberen Sprunggelenk hängt hauptsächlich ab von der Länge und Dehnbarkeit der Achillessehne und ihrer Muskeln, die ja bei verschiedenen Menschen recht verschieden ist. Bei geringer Dehnbarkeit kann es somit durch die Senkung der Fußspitze zu einer Entlastung der Ferse kommen. Genügt die Dehnbarkeit der Wadenmuskeln zum Ausgleich, kommt noch die Größe der Sprungbeinrolle in Betracht, hauptsächlich der für Dorsalflexion freibleibende Teil. Ist dieser kleiner als es die Plantarflexion des Vorfußes verlangen würde, kann es noch zu Bewegungen im unteren Sprunggelenk kommen, die aber nicht im Sinn der Maulschellenbewegung ablaufen können, da der Vorfuß im Chopart und das Fersenbein im Talokalkanealgelenk entgegengesetzte Bewegungen ausführen, der Vorfuß eine Plantarflexion, das Fersenbein eine Dorsalflexion. So kommt es zu Zerrungen und Pressungen, deren Ergebnis für die Stellung der einzelnen Knochen nicht berechnet werden kann. Im rein mechanischen Ablauf sind sie das Spiegelbild der Formveränderungen des Tragbogens und seiner Teile beim durchgesunkenen Tragbogen, dem Plattfuß im engeren Sinn. Daß diese Einwirkungen Veränderungen an Bändern und Knochenform hervorrufen können, erscheint begreiflich. Genügt die Dehnbarkeit der Wadenmuskeln und die Bewegungsbreite des Sprunggelenkes zum Ausgleich der Senkung des Vorfußes, kommt es wohl wieder zum vollen Sohlenauftritt, zur Fersenbelastung, das Fersenbein steht aber dabei in Dorsalflexion, in einer bereits krankhaften Stellung.

Durch diese Stellungsänderung kommen wiederum die Muskeln unter geänderte Arbeitsverhältnisse. Wie schon im allgemeinen Teil ausgeführt, wird durch die Erhöhung des Tragbogens die Wirkungsmöglichkeit der plantaren Muskeln im günstigen Sinn geändert, so daß es dadurch zu weiterer Erhöhung kommen kann. Die gewölbevermindernden Kräfte aber, besonders die Achillessehne, kommen unter ungünstige Verhältnisse durch Verschlechterung ihres Drehmomentes, so daß ein immer größerer Teil der Kraft in zweckloser Stauchung verloren geht. Genügt aber Dehnbarkeit der Muskeln und Bewegungsbreite der Gelenke nicht, um die Senkung des Vorfußes auszugleichen, kommt es zu einem scheinbaren Spitzfuß, „scheinbaren" deswegen, weil trotz der Fersenentlastung die Stellung der Ferse zum Unterschenkel innerhalb der Grenzen des Normalen liegt.

Werden nicht die Fußmuskeln allein, sondern das ganze Synergistensystem Wade-Fußbeuger-Fußsohlenmuskeln von der gleichen Schädigung betroffen, die zur übermäßigen Wirkung oder Verkürzung dieser Muskeln führt, kommt es neben der Hohlfußbildung durch die Wirkung der Wadenmuskeln zu einem tatsächlichen Hochziehen des Fersenteiles, zu einem wirklichen Spitzfuß, zum Spitzhohlfuß, dessen Zusammenhang mit Spina bifida Roeren (Arch. f. orthop. Chir., Bd. 19) betont. Der in sich verbildete Fuß ist in falscher Art zum Unterschenkel eingestellt. Die Behandlung aber muß Form und Stellung in gleicher Art berücksichtigen. Wird nur an der Fußform, am Gewölbe angegriffen ohne Rücksicht auf den Hochstand des Fersenteiles, so ist der Enderfolg einer Behandlung, die scheinbaren Sohlenauftritt erzwingt, die umgekehrte kufenförmige Fußform, der schwere Pes planus (im engeren Sinn). Hier zeigt sich zum erstenmal der praktische Wert der Unterteilung des Tragbogens in Ferse und Vorfußteil, denn es muß die Einstellung der Ferse zum Unterschenkel und die Einstellung des Vorfußes zur Ferse getrennt festgelegt werden. Mit dieser Trennung gelingt es dann leicht, festzustellen, wann Achillessehnenverlängerung notwendig ist und wie weit man die Korrektur des Vorfußes treiben darf, um als Behandlungserfolg den gutgeformten Fuß in richtiger Stellung zu erreichen. Daß die wahre Stellung des Fersenteiles nur bei belastetem Fuß richtig beurteilt werden kann, und daß ein seitliches Röntgenbild des unbelasteten Fußes uns darüber gar nichts sagt, ist selbstverständlich, und sei daher nur kurz erwähnt.

Der symmetrische Hohlfuß kann eine leichte Pronation des Tragbogens aufweisen, wenn der innere Vorfußteil die Bewegung des äußeren nicht im gleichen Maß mitmacht, so daß durch die Steilstellung der beiden äußeren Streben das ganze System schiefgestellt wird. Hier liegt die Ursache des Übels in der Erhöhung des Tragbogens. Diese Form kann als Pes excavatus pronatus bezeichnet werden. Auf eine zweite Form hat Schanz aufmerksam gemacht, den Hohlfuß mit Knickfußbeschwerden. Ein schmaler Fuß mit sehr hohem Rist, an der Grenze zum Normalen, der als Hohlfuß keine Beschwerden her-

vorgerufen hat und daher eigentlich nicht in diese pathologische Gruppe eingeteilt werden kann. Wie beim Knickfuß, nur viel leichter als bei diesem, kommt es durch Versagen der supinierenden Kräfte zum Nachgeben des Stützstrahles, zum Pes valgus mit seinen Folgen und Beschwerden. Diese Gruppe wäre im Gegensatz zur früheren als Pes excavatus valgus zu bezeichnen, in welchem Ausdruck die pathologische Komponente durch den Krankheitsbegriff „valgus" gekennzeichnet ist.

Lageänderungen des Tragbogens. Abweichungen des symmetrischen Hohlfußes im Sinn der Supination führen zur zweiten Form der Gruppe Hohlfuß, bei der der mäßig erhöhte oder normalhohe Tragbogen supinatorisch umgelegt ist, und bei der diese Lageänderung des Tragbogens das Wesen der Veränderung charakterisiert. Diese Verbildung scheint wohl die häufigste zu sein. Der Fuß liegt mit dem äußeren Rand dem Boden auf oder ist in der Mitte nur ganz unwesentlich, spurweise erhöht, die Ferse steht in Supination. Der Großzehenstrahl senkt sich steil zu Boden, der Großzehenballen ist scharf vorspringend. Die Zehen sind gerade oder auch häufig in Krallenstellung. Bringt man den unbelasteten Fuß in Mittelstellung, erkennt man die Form des äußeren Fußteiles, des Tragbogens als annähernd normal, während der Großzehenballen weit vorsteht und gebeugt, plantarflektiert erscheint. Dadurch wird der Fuß kürzer und die Nische am inneren Fußrand wesentlich erhöht. Bei Belastung muß der Fuß, um vollen Sohlenauftritt zu erreichen, stark supiniert werden und erscheint dadurch auf den ersten Blick als Ganzer verbildet. (Die leichtesten Formen, bei denen der Großzehenstrahl bei unbelastetem Fuß herabhängt, bei Belastung jedoch sich wieder richtig einstellt, können hier übergangen werden, da sie nur eine Art Vorstufe der starren Form bilden.)

Zur Supination des Tragbogens kann es kommen durch Ausfall der pronierenden oder durch Verstärkung der supinierenden Kräfte. Betrifft die primäre Schädigung jene Kräfte, welche unmittelbar am Tragbogen angreifen, so spielt der Stützstrahl eine mehr passive Rolle, er ändert seine Lage, bis er wieder in Bodenberührung kommt. Betrifft die primäre Schädigung jene Kräfte, welche am Stützstrahl angreifen, so ist der Tragbogen der passive Teil, er wird vom Stützstrahl in Supination umgelegt. Diese Veränderungen sind spiegelbildlich gleich den Veränderungen beim Knickfuß. Es genügt daher ihre kurze Erwähnung. Die Veränderungen der Fußform sind ebenfalls spiegelbildlich gleich den Veränderungen beim Knickfuß. Durch die Supination wird der Tragbogen aus plantarkonkav in lateral konvex umgelegt, Zehen und hinteres Fersenbeinende nähern sich gleichzeitig der Mittellinie. Durch diese Supination wird der Tragbogen aus seiner normalen Pronation aufgerichtet, der höchste Punkt des Fußgerüstes entfernt sich von der Unterstützungsfläche. Vorfuß und Fersenteil scheinen einen steileren Verlauf anzunehmen. Supination ist ein Teil der Maulschellenbewegung nach unten, die zwangsläufige Plantar-

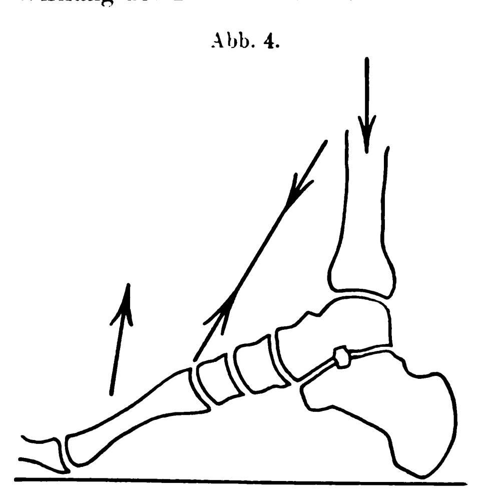
flexion wird im oberen Sprunggelenk ausgeglichen, der Talus steht bei Belastung dorsalflektiert. Die Adduktion der subtalaren Fußplatte wird durch Auswärtsdrehung des Beines ausgeglichen, der äußere Knöchel tritt nach hinten. Es lassen sich somit diese bekannten Erscheinungen mit Hilfe der teilweise ausgeglichenen Maulschellenbewegung einfach ableiten. Während aber beim Knickfuß die Pronation des Tragbogens und die Ausweichbewegung des Großzehenstrahles durch die Belastung erzwungen werden, sind die treibenden Kräfte des Hohlfußes Muskelwirkungen, die Belastung spielt nur eine sekundäre Rolle.

Muskelwirkungen: Die Muskelwirkung bildete schon mehrfach den Gegenstand der Aufmerksamkeit bei Betrachtung der Fußverbildungen und ihrer Ursachen, erst bei der Gruppe Plattfuß, später auch bei der Gruppe Hohlfuß. Es gibt wohl keinen Muskel am Unterschenkel und Fuß, der nicht mit der Entstehung oder Entwicklung der Deformitäten in Zusammenhang gebracht worden wäre, was ja auch den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen dürfte. Nicht entsprechend den tatsächlichen Verhältnissen ist es aber, wenn den einzelnen Muskeln von den verschiedenen Beschreibern verschiedene Funktionen zugesprochen werden. Besonders über die Wirkung der Muskeln, die am Großzehenstrahl angreifen, herrscht bis jetzt keine Einigkeit. Tibialis ant. und Peronaeus long. werden von den einen als Vermehrer des Gewölbes betrachtet, von den anderen als Abflacher, die therapeutischen Vorschläge werden auf diese verschiedenen Ansichten aufgebaut.

Bei der theoretischen Betrachtung der Muskelwirkungen muß man von den unumstößlich festgelegten Tatsachen der Muskelmechanik ausgehen. 1. Jeder Muskel wirkt bei seiner Kontraktion im Sinn der Annäherung seiner Ansatzpunkte, wodurch Ursprung und Ansatz in ihrer relativen Lage in entgegengesetztem Sinn beeinflußt werden. 2. Die einwirkende Kraft ist bei Ursprung und Ansatz gleich groß. 3. Bei Muskeln, deren Sehne ihre Verlaufsrichtung ändert, kommt als Wirkungsrichtung für den Punkt des Sehnenansatzes nur das letzte geradlinige Stück der Sehne in Betracht. Wie schon früher erwähnt, ist der sichtbare Erfolg einer Muskelwirkung verschieden bei belastetem und unbelastetem Fuß, da das Punctum fixum, um welches die Bewegung erfolgt, dabei geändert wird. Die Bewegung erfolgt immer in der Richtung des geringsten Widerstandes, welche Richtung durch Ein- oder Ausschalten der Belastung wesentliche Änderungen erfahren muß. Bei unbelastetem Fuß bildet das periphere Ende, die Zehen, den beweglichen Teil, dem ein wesentlicher Widerstand nicht entgegensteht, während die Gelenksverbindungen den festen Drehpunkt abgeben. Bei belastetem Fuß bildet der Gegendruck des Bodens einen unüberwindlichen Widerstand gegen plantare Beugung. Auch der Belastungsdruck von oben kann im gleichen Sinn wirken. Schließlich sei noch daran erinnert, daß nach unserer Meinung nur die Muskelwirkung bei belastetem Fuß für die Erklärung der Verbildungen herangezogen werden kann.

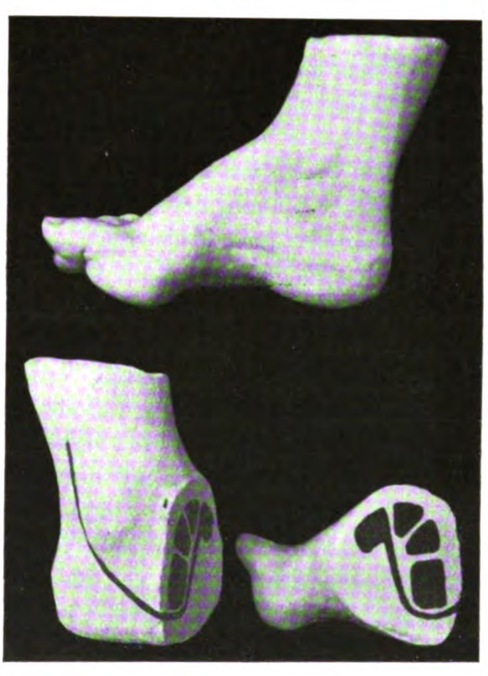
Betrachten wir nun die Muskelwirkung unter Berücksichtigung dieser Punkte. Tibialis post. und Peroneus brev. bilden eine Schlinge für den Tragbogen. der Tibialis post. wirkt supinierend, der Peronaeus brev. pronierend. Der supinierenden und stützenden Wirkung des Tibialis post. entspricht das schlingenförmige Umgreifen des Tragbogens an seiner höchsten Stelle. Auch das Gegenspiel der vom vorderen und hinteren Ende des Fußes zum Unterschenkel ziehenden Muskeln einerseits, der Sohlenmuskeln anderseits ist klar und einfach. Die zum Unterschenkel ziehenden Muskeln wirken gewölbeabflachend. die Sohlenmuskeln gewölbevermehrend. Ich verweise diesbezüglich auf die Ausführungen im allgemeinen Teil. Die verschiedenste Deutung erfährt die Wirkung des Tibialis anticus. Da er an einem verhältnismäßig hohen Punkt des sogenannten inneren Gewölbes ansetzt und kopfwärts zieht, soll er das Gewölbe vermehren. Betrachten wir nun seine Wirkung unter Berücksichtigung der oben angeführten Grundsätze. Er zieht von der Mitte des Großzehenstrahles zum Schienbein. Bei Kontraktion nähern sich Ursprung und Ansatz; da bei belastetem Fuß und aufrechtem Stand der Unterschenkel als Punctum fixum zu bezeichnen ist, muß der Großzehenstrahl als beweglicher Teil gehoben werden. Die Stelle des geringsten Widerstandes liegt für diese Bewegung am vorderen Ende des Großzehenstrahles, die Bewegung erfolgt daher im Sinn der Hebung des Köpfchens. Auf seinen Ursprung wirkt die Kraft des Tibialis ant. im entgegengesetzten Sinn, wie aus Abb. 4 leicht zu ersehen ist, in der Richtung nach unten, gleichgerichtet mit der Belastung. Diese Kraft wird wohl bei normaler Lage des Tragbogens hauptsächlich auf diesen übergeleitet und läßt den Stützstrahl unbeeinflußt, bei vermehrter Pronation des Tragbogens aber wirkt ein immer größerer Teil der vom Schienbein übernommenen Last, das ist Belastung und Tibialis-ant.-Wirkung. auf den Großzehenrand und zwar senkend auf den Ansatzpunkt am Tragbogen. Mit der gleichen Kraft also mit der das Mittelfußköpfchen gehoben wird, wird der Unterschenkel niedergedrückt. mithin die Basis des Großzehenstrahles im Sinn der Senkung beeinflußt. Es wirkt also die Kraft des Tibialis ant. hebend auf den vorderen, senkend auf den hinteren Teil des Großzehenstrahles, außerdem im Sinn der Verminderung des Winkels zwischen Großzehenstrahl und Schienbein, alles Wirkungen, die eine Abflachung des Gewölbes herbeiführen müssen, in welcher Wirkung die Kraft des Tibialis

Abb. 4.



ant. durch die Belastung unterstützt wird. **Der Tibialis ant. ist demnach ein Abflacher des inneren Fußbogens.** In dieser Wirkung wird er unterstützt durch seinen Ansatz am inneren Rand des Großzehenstrahles, er wirkt dadurch supinierend auf den inneren Fußrand, was auch einer Verminderung des Winkels zwischen Großzehenstrahl und Ferse gleichkommt. Dieser Erfolg der isolierten Wirkung des Tibialis ant. bleibt gleich, ob nun der Großzehenstrahl belastet oder ob er durch direkte Supination des Tragbogens entlastet wird. Nur kann er unter dieser zweiten Voraussetzung im Zusammenspiel mit anderen Muskeln mittelbar an der Steilerstellung des Stützstrahles beteiligt sein. Da bei aktiver Supination des Tragbogens der Großzehenstrahl von der Tragfunktion ganz ausgeschaltet wird, bleibt der abflachende Belastungsdruck am vorderen Ende aus, und auch der Gegendruck am zentralen Ende im Wege des Schienbeinschaftes fällt weg, da bei dieser aktiven Supination des Tragbogens der ganze von der Tibia übernommene Druck auf den Tragbogen weitergeleitet wird, daher auch die senkende Komponente der Tibialis-ant.-Wirkung. Von den abflachenden Kräften bleibt so nur mehr die in der Mitte des Strahles ansetzende direkte Zugwirkung des Tibialis ant. übrig, die aber bei hinreichender Bewegungsmöglichkeit des Mittelfußknochens und bei genügender Stärke der Sohlenkräfte diesen entgegengesetzten Wirkungen nicht gewachsen ist. Sie gibt nur mehr den Drehpunkt für die kräftige Wirkung besonders jener Sohlenmuskeln, die am distalen Ende des Großzehenstrahles angreifen. Dabei kann es durch die Senkung des Großzehenstrahles zu einer passiven Dehnung des Tibialis ant. kommen. Doch ist diese Wirkung so nebensächlich, daß sie an der Charakteristik des Tibialis ant. als kräftigen Heber des Stützstrahles und daher als Abflacher des sogenannten inneren Längsgewölbes nichts ändert.

Abb. 5.



Wechselvoller in seiner Wirkung und besonders beeinflußbar durch die Belastung ist der Peronaeus long. Er wurde in letzter Zeit mit der Entstehung des „Hohlfußes“ in Verbindung gebracht. Betrachten wir nun seinen Verlauf

bei der supinierten Form. Ein Gipsmodell eines derartigen Fußes wurde so durchgesägt, daß die Schnittfläche bei senkrechtem Verlauf die Basis des ersten Mittelfußknochens trifft und das Kuboid als Umbiegungsstelle der Peronaeus-long.-Sehne. Abb. 5 zeigt das ganze Modell zur einfachen Bezeichnung der untersuchten Hohlfußform, ferner an den getrennten Teilen den Verlauf der Peronaeus long.-Sehne am Fuß und am Unterschenkel, sowie einen senkrechten Aufblick auf die Schnittfläche mit schematisch eingezeichnetem Knochengerüst und Sehnenverlauf. Wir sehen da, daß die Sehne steil von innen oben nach außen unten verläuft, ihre Zugrichtung also eine starke Komponente nach unten aufweist. Da nun die Zugrichtung eines Muskels bestimmt wird durch das letzte gerade Stück der Sehne vor ihrem Ansatz, so ergibt sich daraus, daß der Peronaeus long. in seiner Einwirkung auf den Großzehenstrahl eine Senkung seines Ansatzpunktes herbeizuführen sucht. Da bei belastetem Fuß das Mittelfußköpfchen eine weitere Senkung nicht mitmachen kann und daher, wenn einmal dem Boden fest aufgedrückt das Punctum fixum, den Drehpunkt abgibt, kann eine Senkung des Ansatzes des Peronaeus long. nur eine Flachlegung des Stützstrahles, eine Abflachung des sogenannten inneren Längsgewölbes zur Folge haben. Daraus ergibt sich aber, daß eine kräftige Wirkung dieses Muskels niemals als p r i m ä r e Schädigung einen Hohlfuß herbeiführen kann. Bei entlastetem Fuß jedoch zeigt sich die Wirkung des Peronaeus long. wesentlich anders. Infolge der Entlastung verliert das vordere Ende des Stützstrahles seine Unterstützung durch den Boden, es bildet nicht mehr das Punctum fixum, es gewinnt vielmehr eine verhältnismäßig große, nur wenig gehemmte Beweglichkeit. Der Drehpunkt liegt nunmehr am Vereinigungspunkt von Tragbogen und Stützstrahl. Unter diesen Voraussetzungen bedeutet eine Senkung des Ansatzes des Peronaeus long. Plantarflexion, das ist Steilerstellung des Großzehenstrahles, die sich als Vermehrung des sogenannten inneren Längsgewölbes bemerkbar macht. Es ist somit die Wirkung des Peronaeus long. bei belastetem und bei unbelastetem Fuß gerade entgegengesetzt, bei belastetem legt er den inneren Vorfußteil flach, bei unbelastetem Fuß richtet er ihn auf. Die übrige Wirkung des Peronaeus long. ist klar und verhältnismäßig einfach. Auf den Großzehenstrahl wirkt er pronierend oder wenigstens die Supination verhindernd, auf den Tragbogen in mäßigem Grad pronierend und durch den Verlauf unter dem höchsten Punkt des Tragbogens diesen stützend. Die pronierende Einwirkung auf den Tragbogen kann aber erst zur Geltung kommen, wenn der Ansatz des Peronaeus long. am Stützstrahl durch Hemmungen dieses Strahles so weit ruhig und festgelegt ist, daß der schwerbewegliche Tragbogen die Stelle des geringeren Widerstandes abgibt. Diese mehrfache Wirkung des Peronaeus long. kann man mit genügender Sicherheit auch an der Leiche überprüfen, wenn man die Untersuchungen zur Zeit der vollen Totenstarre ausführt, zu welcher Zeit der Muskel in einer gewissen Länge und Spannung festgehalten wird. Die Bewegungen, die zu einer Entspannung der

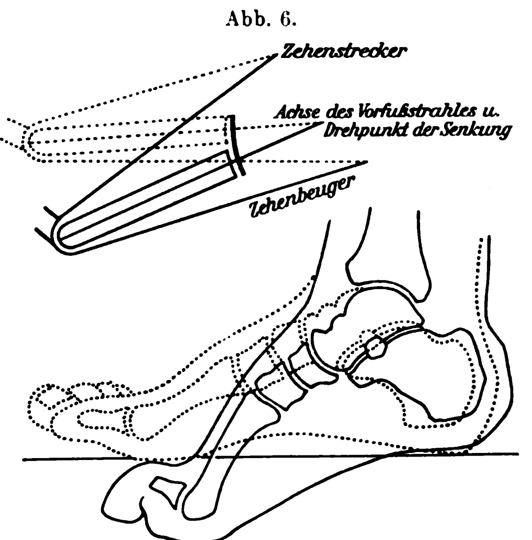
Sehne führen, entsprechen den Bewegungen, die der lebende Muskel bei seiner Kontraktion herbeiführen würde. Zur Entspannung der Sehne führt die Senkung seines Ansatzpunktes, die Pronation des ersten Mittelfußknochens und die Pronation des Tragbogens. Daraus ergibt sich aber auch die Bedeutung, die dem Peronaeus long. bei der Erhaltung des hinteren Quergewölbes zukommt. Da er Stützstrahl und Tragbogen in gleicher Weise proniert, kann er das Quergewölbe nicht allein erhalten, der Tragbogen muß von anderer Seite supiniert werden. Das geschieht durch den Tibialis post. Es bilden diese beiden Muskeln eine Klammer, durch die das Quergewölbe zusammengehalten wird. Kommt es aber durch irgendwie geänderte Muskelwirkung zu einer Pronation des Tragbogens, wird die Sehne des Peronaeus long. entspannt, sie verliert dadurch an Kraft, die Pronation des Stützstrahles ist nicht mehr genügend gesichert. Es kommt zur Supination des Stützstrahles, zum zweiten Teil der Bewegung, die mit der Pronation des Tragbogens zusammen das Quergewölbe zum Verstreichen bringt. (Über Tibialis ant. und Peronaeus long. siehe Weil, Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1925, S. 1221.)

Eine häufige Begleiterscheinung des supinierten Hohlfußes ist die Klauenstellung der Zehen, die wohl immer auf Muskelwirkung zurückzuführen ist. Über die Einzelheiten der Ausbildung der Klauenstellung wurde schon mehrfach geschrieben, ebenso über die Wertung, die diesem Zeichen gebührt, ob nämlich die Klauenstellung als ein Zeichen der primären Schädigung aufzufassen ist oder als Folgeerscheinung. Als primäre Schädigung, die gleichzeitig zum Hohlfuß und zur Klauenstellung der Zehen führen soll, wird die Lähmung der Interossei bezeichnet, in Analogie zur Ulnaris-Interosseilähmung der Hand, eine Ansicht, die in letzter Zeit besonders von Scherb (Zeitschr. f. orthop. Chir., Band 44) vertreten wird. Doch steht dieser Ansicht die Feststellung von Braus (Lehrbuch S. 641) gegenüber, daß die Sehnen der Interossei des Fußes meist am Grundglied enden und daß ein Zusammenhang mit der Dorsalaponeurose für gewöhnlich nicht besteht, so daß ihnen eine Wirkung entsprechend den Interossei der Hand nicht zukommen kann. Es erfährt die Frage dadurch eine neue Beleuchtung. Durch entsprechend genaue klinische und anatomische Untersuchungen erscheint von diesem Standpunkt aus eine eindeutige Lösung möglich.

Zu den häufigen und sicher möglichen Ursachen für die Klauenstellung der Zehen gehören Änderungen in der Muskelspannung, die besonders dann eintreten, wenn die Zehenstrecker oder Beuger einspringen müssen bei Lähmung des Tibialis ant. oder eines Fußsenkers. Diese Erscheinungen wurden seit Duchenne schon öfters beschrieben, es genügt daher ihre Erwähnung. Aber auch ohne komplizierte Muskelwirkungen zur Erklärung heranzuziehen, genügt die Senkung des Vorfußes allein, um die Klauenstellung der Zehen verständlich zu machen, möge diese Senkung aus welchem Grunde immer erfolgen. Die Abb. 6 zeigt den Vorgang erst als rein geometrische Zeichnung,

dann als Skizze von Längsschnitten durch den Fuß. Bei unveränderter Spannung und daher gleichbleibender Länge von Zehenstreckern und Beugern kommen die Zehen bei Senkung des Vorfußes in Krallenstellung, da sich durch die Senkung der Weg für die Strecker verlängert und gleichzeitig für die Beuger verkürzt. Die Strecker werden gespannt, die Beuger erschlafft, die Grundglieder geben dem erhöhten Zug der Strecker nach und gehen in Dorsalflexion. Durch diese Bewegung der Grundglieder ändert sich aber wieder die Wirkung der Strecksehnen auf Mittel- und Endglied, die Sehnen verlaufen nicht mehr paralell zum Grundglied und können daher auch nicht mehr die Mittel- und Endglieder in die Richtung der Grundglieder bringen, diese also nicht mehr strecken. Der Zug der Zehenstrecker sucht Mittel- und Endglieder gegen den Vorfuß hin zu verlagern, die Mittelglieder stellen sich in die Hauptzugrichtung der Strecksehnen, das ist annähernd paralell zu den Mittelfußknochen, also in relative Beugung zu den Grundgliedern, was wieder eine Entspannung der Beugesehnen bedeutet.

Abb. 6.



Es ist wohl müßig, Vorgänge am lebenden Fuß nach rein mechanischen Grundsätzen erklären zu wollen. Aber gerade die Krallenstellung der Zehen, als rein mechanische Folge einer Senkung der Mittelfußknochen, können wir oft beobachten beim durchgesunkenen vorderen Quergewölbe. Die Senkung der Mittelfußknochen bedingt da häufig Krallenstellung der Zehen, die durch einen Druck gegen die Fußsohle mit Wiederherstellung des Quergewölbes glatt behoben wird. Dieses Spiel, Einsinken des Quergewölbes mit Krallenstellung, Aufrichten des Quergewölbes mit Geradestellung der Zehen, kann durch äußere Einwirkung beliebig oft wiederholt werden, es muß daher auf rein mechanischer Wirkung beruhen; und eine Voraussetzung, die für die eine Verbildung als erwiesen gelten kann, muß auch für die andere als möglich angenommen werden.

Fassen wir die jetzigen Ausführungen über die Muskelwirkungen am Fuß und die früheren zerstreuten Bemerkungen zusammen, so sehen wir, daß sich die verschiedenen Fußmuskeln in ihrer Wirkung ganz ohne Zwang in die theoretisch angenommene Mechanik des Dreistrebensystems einreihen lassen. Auch bei den Muskeln kann man drei Funktionsgruppen unterscheiden, deren

Einteilung aber von den angenommenen Gruppen des Knochengerüstes etwas abweicht. Bei allen Muskeln tritt eine Hauptwirkung deutlich hervor, doch sind auch die Nebenwirkungen und die wechselseitige Unterstützung von größter Bedeutung. Entsprechend der lebenden, ungehemmten Kraft des Muskelspieles finden sich in jeder Gruppe Antagonisten in der jeweiligen Hauptwirkung, die sich dadurch zu genau abgemessener Arbeitsleistung vereinigen. Die erste Gruppe, Tibialis post. und Peronaeus brev. haben die seitliche Lagerung des Tragbogens zu sichern. Sie bilden eine Schlinge, an der sich jede Bewegung des Tragbogens bemerkbar machen muß. Die pro- und supinierende Wirkung dieser Muskeln ist klar und einfach. Die zweite Gruppe besteht aus Tibialis ant. und Peronaeus long. Diese wirken auf den Stützstrahl ein, auch in antagonistischem Sinn, indem der Peronaeus long. das Köpfchen des Mittelfußknochens gegen den Boden drückt, der Tibialis ant. hingegen es hebt. Auch auf die Drehstellung des Großzehenstrahles wirken sie entgegengesetzt. Bei der engen Zusammengehörigkeit von Tragbogen und Stützstrahl, deren richtige gegenseitige Lage das Quergewölbe bildet, stehen auch ihre Muskeln in lebhafter Wechselwirkung. Tibialis post., der Supinator des Tragbogens, und Peronaeus long., der Pronator des Stützstrahles, bilden bei gemeinsamer Wirkung die plantare Verklammerung des Quergewölbes (Braus, Wittek) und bilden so die Grundlage der queren Form des ganzen Fußes. Der auf diese Art in seiner queren Form gesicherte Fuß kann nun von Peronaeus brev. und Tibialis ant. als ganzer pro- oder supiniert und in einer beliebigen Drehstellung gesichert werden. Dieser wechselseitige Antagonismus entspricht der Trennung und gleichzeitigen engen Zusammengehörigkeit der beiden Fußteile. Die dritte Gruppe hat die Aufgabe, die dorsoplantare Form und Stellung des Fußes zu bestimmen, der durch Gruppe 1 und 2 in seitlicher Form und Drehstellung festgelegt ist. Sie besteht aus Vorfußhebern, Fersenhebern und Sohlenmuskeln, denen die Zehenbeuger zuzuzählen sind. Die wechselseitige Mit- und Gegenwirkung dieser Muskeln ist eine viel lebhaftere als bei den früheren Gruppen, da auch die Wirkungsrichtungen vielseitigere sind. In wechselnder Zusammenarbeit vereinigen sich immer zwei von diesen Untergruppen zu gemeinsamer Gegenwirkung gegen die jeweils dritte Untergruppe. Von großer Bedeutung für die Sicherheit, mit der der Fuß in seiner Lage festgehalten wird, ist der Umstand, daß die Antagonisten der Hauptwirkung auch in ihren Nebenwirkungen Gegenwirker sind. Die Fußsenker (Gastrocnemius, Tibialis post.) Supinatoren, die am vorderen Fußende angreifenden Muskeln Pronatoren. Die Peronaei als Pronatoren sind gleichzeitig Fußsenker, während bei den Supinatoren die hebende Wirkung des Tibialis ant. die senkende des Tibialis post. übertreffen dürfte. Aus der mehrfachen Wirkung, die jedem Muskel zukommt, ergibt sich aber auch, daß der Ausfall eines Muskels sich nicht nur in seiner Hauptwirkung bemerkbar machen wird, sondern auch durch Ausfall seiner Nebenwirkungen die anderen Muskelgruppen in ihrer genau abgestimm-

ten Gegenwirkung stören muß (B i e s a l s k i). Daher wird auch der Ausfall eines Muskels nie durch vermehrte Arbeit eines ähnlich wirkenden ersetzt werden können, da mit der notwendigen Steigerung der Hauptwirkung des Hilfsmuskels auch seine der Art oder wenigstens der Größe nach andere Nebenwirkung ebenfalls gesteigert wird und so das Gleichgewicht der Muskelkräfte weiterhin gestört wird.

Kehren wir nun nach diesen allgemeinen Ausführungen wieder zum supinierten Hohlfuß zurück. Die verschiedenen Erklärungsversuche für die Entstehung, die sich bisher bekämpfen und ablösen sollten, erscheinen nebeneinander lebensberechtigt. Die älteste Erklärung, die von D u c h e n n e, erscheint recht verständlich. Durch Ausfall oder Schwäche des Tibialis ant. fällt jene Kraft weg, die das Köpfchen des Großzehenstrahles heben soll, die Beuger bekommen das Übergewicht. Durch dieses Überwiegen der Senker des ersten Mittelfußköpfchens kommt es zur Steilerstellung des Stützstrahles, der den Tragbogen in Supination hinüberdrückt. Die Klauenstellung der Zehen ist teilweise Folge der Senkung des Vorfußes, teilweise auf die überstarke Wirkung der Zehenstrecker zurückzuführen, die nunmehr die einzigen Vorfußheber sind. Auch die Erklärung von S c h u l t h e ß, Schwäche der Achillessehnenmuskeln, kann voll übernommen werden. Durch die Schwäche dieser Muskeln kann es zu einer mäßigen Steilstellung des Fersenbeines kommen, wodurch die kurzen Sohlenmuskeln unter günstigere Arbeitsverhältnisse gestellt werden und das Gewölbe erhöhen können. Anderseits wird der Ausfall der die Fußspitze senkenden Kräfte der Achillessehne teilweise ausgeglichen durch erhöhte Tätigkeit der Zehenbeuger. Diese haben aber durch ihren Verlauf eine starke stauchende Wirkung auf das Fußgerüst, die noch dadurch erhöht wird, daß die Beugung der Zehen durch Anspannung der Zehenstrecker verhindert werden muß (D e b r u n n e r). Der Erfolg der sich daraus ergebenden Stauchung ist die Vermehrung der Plantarflexion des Vorfußes, die sich an jenen Strahlen am meisten bemerkbar macht, die unter der Wirkung der kräftigsten Muskeln stehen und die bei Beginn der Verbildung die stärkste normale Plantarflexion aufweisen. So wird der Großzehenstrahl steiler gestellt und drückt dadurch aktiv den Tragbogen in Supination. Die Wirkung der Interosseuslähmung kann bis zur Klärung der von B r a u s aufgeworfenen grundlegenden Streitfrage unberücksichtigt bleiben, ihre mögliche Mechanik wurde, wie erwähnt, schon mehrfach beschrieben.

Eine eingehende Besprechung verlangt die Wirkung des Peronaeus long., der mit der Entstehung des Klauenhohlfußes mehrfach in Zusammenhang gebracht worden ist. Wie ich bei Besprechung der Muskelwirkung dargelegt habe, hat das Endstück der Peronaeus-long.-Sehne einen sohlenwärts gerichteten Verlauf, ihre Wirkung besteht daher in einem Niederdrücken des ersten Fußstrahles gegen die Unterlage. Eine kräftige oder übermäßige Wirkung des Muskels kann also nie die a u s l ö s e n d e Ursache für die Hohlfußbildung

sein. Und doch ist der Zusammenhang von geänderter Wirkung der Peronaealmuskeln mit supinatorischem Hohlfuß sicher. Von eigenen Beobachtungen sehe ich ab, da sie nicht autoptisch klargestellt sind und daher keinen beweisenden Wert haben. Einen einwandfreien Fall schildert Hackenbroch (Ergebn. d. Chir. u. Orthop., Bd. 17): Klauenhohlfuß nach Kinderlähmung. Untersuchung und Operation ergibt Lähmung des Peronaeus brev. bei sehr kräftigem Peronaeus long. Nach unserer Auffassung der Fußmechanik ist nun die Erklärung für diesen Fall sehr einfach. Durch die Lähmung des Peronaeus brev. kommt es zur Supination des Fußes, dadurch zur Entlastung des ersten Mittelfußköpfchens, da der innere Fußrand gehoben wird. Der Peronaeus long. als noch erhaltener Pronator kommt nach Ausfall des Peronaeus brev. in erhöhte Tätigkeit. Bei entlastetem und gehobenem inneren Fußrand besteht aber die Senkung des Ansatzpunktes der Peronaeus-long.-Sehne in einer Plantarflexion und Pronation des Großzehenstrahles, die so lange fortgesetzt wird, bis wieder feste Bodenberührung erreicht ist. Der Erfolg dieser Doppelbewegung, Supination des Tragbogens und pronatorische Senkung des Großzehenstrahles ist der supinierte Hohlfuß. Die auslösende Ursache ist aber nicht die Wirkung des Peronaeus long., die Erhöhung von Talus und Navikulare ist die Folge der supinatorischen Aufrichtung des Tragbogens, die durch die Lähmung des Peronaeus brev. hervorgerufen wurde (aber auch durch übermäßige Wirkung des Tibialis post. bedingt sein kann). Die Senkung des Großzehenstrahles als Wirkung des Peronaeus long. tritt erst sekundär ein und erfolgt um seinen Ansatz am Tragbogen als Drehpunkt. Hier ist demnach im Gegensatz zum Ausfall des Tibialis ant. die Supination des Tragbogens das Primäre, die Senkung des Großzehenstrahles das Sekundäre. Eine ähnliche Erklärung bringt Roeren (l. c.). Die Behandlung, die Hackenbroch auf Grund dieses Falles vorschlägt, ist für diesen Einzelfall als ursächlich und daher durchaus zweckmäßig zu bezeichnen. Die Peronaeus-long.-Sehne wird durchtrennt, der Großzehenstrahl wieder abgeflacht und der Peronaeus long. auf den Ansatz des Peronaeus brev. versetzt. Dadurch wird die Supination des Tragbogens behoben, die ursächliche Schädigung ausgeschaltet und der Stützstrahl gleichzeitig von primärer und sekundärer Schädigung befreit. Aus dieser Beobachtung ergibt sich aber, daß ein mittelbarer Zusammenhang von Peronaeus-long.-Wirkung und supinatorischem Hohlfuß wohl bestehen kann. Die Zunahme der Entfernung des Stützstrahlansatzes vom Boden ist eine Folge der Supination nach Peronaeus-brev.-Lähmung, die Ausbildung der Höhlung jedoch ist tätige Peronaeus-long.-Wirkung.

Aus dieser Vielheit der möglichen und sichergestellten Entstehungsweisen des supinatorischen Hohlfußes ergibt sich, daß eine ursächliche und daher zweckmäßige Behandlung für viele Fälle wohl möglich sein dürfte, daß aber eine genaue Zergliederung des Krankheitsbildes unbedingt notwendig ist, die frei ist von jeder dogmatischen Auffassung und alle Möglichkeiten berücksichtigt.

Schwankungen im Sehnenansatz der verschiedenen Muskeln können sicher auch verbildend auf die Fußform wirken, wenn diese Schwankungen an sich auch gering sind. Besonders Änderungen in der wechselseitigen Beziehung von Tibialis ant. und Peronaeus long. können wohl von großer Wirkung sein (J e a n n e, zit. nach H a c k e n b r o c h). Doch erscheint diese Frage derzeit noch zu wenig geklärt, um sie praktisch-theoretisch verwenden zu können. Eine Schwierigkeit für die Untersuchung liegt darin, daß geringe Schwankungen in der Fußform, besonders solange sie beweglich sind, an der Leiche nicht erkannt werden können, während am lebenden, diagnostisch scharf erfaßten Fuß die Feststellung der Ansätze nicht immer möglich ist.

Bis jetzt wurde der Einfachheit wegen immer nur von der Lageveränderung der einzelnen Fußstrahlen gesprochen. Doch können alle, hauptsächlich aber die am vorderen und hinteren Fußende angreifenden Kräfte auch im Sinn der Verbildung der einzelnen Streben selbst wirken. Besonders am Vorfuß kann sich diese verbildende Wirkung der senkenden Kräfte bemerkbar machen, da bei der reichen Gliederung dieser Teile die dorsalen Bänder, welche die plantare Abbiegung verhindern sollen, äußerst schwach ausgebildet sind. Für die Behandlung des Einzelfalles, besonders bei Anwendung von Knochenoperationen ist es von großer Wichtigkeit, zu unterscheiden an welcher Stelle die Abbiegung des Vorfußes am stärksten erfolgt ist. Für die rein theoretische Betrachtung genügt es aber, die Möglichkeit solcher Schwankungen im Ort der Verbildung vor Augen zu behalten.

Fassen wir die Ergebnisse der Betrachtungen im Abschnitt „Hohlfuß" zusammen, so wäre festzustellen, daß man auch bei dieser Gruppe zwei ganz getrennte Krankheitsbilder unterscheiden muß, die hervorgerufen werden 1. durch die Erhöhung, 2. durch die supinatorische Umlegung des Tragbogens.

1. Die Erhöhung des Tragbogens zeigt sich darin, daß auch der äußere Fußrand nicht in ganzer Länge dem Boden aufliegt, sondern als richtiger Bogen den vorderen äußeren und den hinteren Stützpunkt verbindet. Diese Erhöhung des Tragbogens kann erfolgen durch Steilstellung des Fersenbeines (Pes calcaneus) oder durch Senkung des Vorfußteiles. Ist die Schädigung von örtlich ausgedehnter Wirkung, kann es zur Senkung des Vorfußes und gleichzeitig zur Hebung der Ferse kommen (Spitzhohlfuß). Der Tragbogen kann bei ähnlichen Bewegungen beider Vorfußteile in mittlerer Drehstellung bleiben (symmetrischer Hohlfuß, Pes excavatus) oder durch Zurückbleiben des Stützstrahles in vermehrte Pronation kommen (Pes excavatus pronatus). Versagt beim symmetrischen Hohlfuß die Kraft des Stützstrahles infolge übermäßiger Beanspruchung, kommt es zum Knickhohlfuß (Pes excavatus valgus).

2. Die zweite Form, der supinatorisch umgelegte Tragbogen, ist gekennzeichnet durch weitgehende Steilstellung des Stützstrahles bei unveränderter oder nur wenig veränderter Form des Tragbogens, der supinatorisch umgelegt

ist und in ganzer Länge der Unterstützungsfläche aufliegt. Diese Form wäre als supinatorischer Hohlfuß oder als Klumphohlfuß zu bezeichnen.

Daß diese Bezeichnung richtig ist, soll im nächsten Abschnitt gezeigt werden, denn der Unterschied zwischen supinatorischem Hohlfuß und Klumpfuß ist kein grundsätzlicher, sondern nur ein gradueller, der Klumpfuß ist die schwerste, höchste Form dieser Verbildung.

Der Klumpfuß.

Die Besprechung dieser Verbildung wird am kürzesten ausfallen. Obwohl gerade bei dieser Gruppe die Vielartigkeit der Erscheinungen am öftesten betont wird, scheint gerade der Klumpfuß nur auf einer einzigen grundlegenden Änderung der Fußmechanik zu beruhen, während die spätere Vielgestaltigkeit hauptsächlich auf Art und Größe der einwirkenden sekundären Schädlichkeiten zurückzuführen ist. Die rein mechanische Entstehung des Klumpfußes kann man sich so vorstellen, daß beim supinatorischen Hohlfuß die Supination des Tragbogens so weit getrieben wird, daß der Stützstrahl auch durch stärkste Senkung Bodenberührung nicht mehr erreichen kann, und daß schließlich die durch die Stellung des Schienbeines gegebene Belastungsrichtung nach außen von den Unterstützungspunkten des Tragbogens fällt. Daß eine derartige Steigerung der Supination nur durch Kräfte erfolgen kann, die unmittelbar am Tragbogen angreifen, ist durchaus klar, die Veränderungen des Stützstrahles sind sekundärer Natur. Der supinatorische Hohlfuß erscheint nach dieser Auffassung als Vorstufe des Klumpfußes, daher seine Bezeichnung als Klumphohlfuß treffend.

Welche Kräfte es sind, die zum angeborenen Klumpfuß führen, ist, wie ja genügend bekannt, ungewiß. Druckwirkungen im Uterus, Störungen in der Knochen- oder Muskelentwicklung oder eine andere Art des Vitium primae formationis wie Spina bifida werden beschuldigt, doch sind fast alle diese Möglichkeiten für die mechanische Betrachtung gleichwertig. Nur Störungen im Muskelspiel als auslösende Ursachen wären für diese Betrachtungen von praktischer Bedeutung, doch lassen sich diese wegen der Überlagerung durch sekundäre Schädigungen als auslösende Ursachen nicht mit derartiger Sicherheit erfassen, daß man von ihnen mehr ableiten könnte als nur verschiedene Möglichkeiten.

Der Klumpfuß besteht also ursprünglich in einer Supination des Tragbogens, die so weit gegangen ist, daß Sohlenauftritt auch durch stärkste Senkung des Stützstrahles nicht mehr erreicht werden kann, und daß die Schwerlinie außen vom Tragbogen vorbeizieht. Als Muskelwirkung, die zu dieser Verbildung führt, kommt in Betracht übermäßige Wirkung der am Tragbogen angreifenden Supinatoren, das sind Achillessehnenmuskeln und Tibialis post. oder Schwäche der Pronatoren, das sind hauptsächlich der Peronaeus brev. oder auch die Zehenstrecker. Gewisse Merkmale der speziellen Form, wie

besonderer Hochstand des Kalkaneus können den diesbezüglichen Vermutungen eine einigermaßen gesicherte Richtung geben.

Ist nun diese weitgehende Supination aus irgend einem Grund eingetreten, können die verschiedenen sekundären Schädigungen, hauptsächlich Muskelzug und Belastung im Sinn weiterer Verbildung in geänderter Richtung einwirken. (Der Unterschied von primärer und sekundärer Schädigung wurde im allgemeinen Teil und im Abschnitt Knickfuß besprochen, ich verweise darauf.) Unter den geänderten Druckverhältnissen kommt es zu einer Änderung der Wachstumsrichtung der Knochen, doch kann diese Tatsache, abgesehen von der grundsätzlichen Feststellung, nicht weiter verwertet werden. Denn solange es noch strittig ist, ob erhöhter Druck auf den Knochen wachstumshemmend oder fördernd wirkt, oder wenigstens unter welchen Umständen die Hemmung, unter welchen die Förderung eintritt, müssen darauf aufgebaute Überlegungen auf spätere Zeiten verschoben werden. Richtungsändernd auf das Knochenwachstum und besonders auf die Stellung der Gelenke wirkt ferner der Muskelzug, der nach der supinatorischen Umlegung des Tragbogens in geänderter, daher pathologischer Richtung wirkt. Der Tragbogen, der aus plantarkonkav in medialkonkav umgelegt wurde, wird nunmehr von Achillessehne und Zehenstreckern nicht mehr im Sinn der Streckung über das untere Schienbeinende gespannt, sondern im Sinn der seitlichen Abbiegung über die Fläche, während die kurzen Sohlenmuskeln wohl ihre gewölbevermehrende Kraft behalten, aber durch die Richtungsänderung des Tragbogens ihren Antagonismus gegenüber Achillessehne und Zehenstreckern verloren haben. Sie können also ungehemmt das Gewölbe vermehren. Auch das Knochenbändergefüge bietet dieser seitlichen Abbiegung durch den geänderten Muskelzug weniger Widerstand als bei normaler Beanspruchung. Der Vorfußteil wird zwar durch die Übereinanderlagerung der einzelnen Strahlen in sich verstärkt, doch der Fersenteil und der Übergang von Ferse in Vorfuß sind nur wenig gesichert, so daß die Spannung der Wadenmuskeln ungehemmt wirken kann, was sich am häufigen Hochstand der Ferse bemerkbar macht. Kommt dann mit zunehmendem Alter des Klumpfußkindes die Belastung als neue sekundäre Schädigung hinzu, so wirkt sie in gleichem Sinn, den Tragbogen über die Fläche abbiegend. Da die Belastungsrichtung nach außen von der Unterstützungsfläche fällt und der seitlich umgelegte Tragbogen keinen genügenden Widerstand bietet, kommt es zur Senkung des unteren Schienbeinendes mit dem Sprungbein, verbunden mit weiterer supinatorischer Drehung des Tragbogens bis zu den schwersten Formen. Durch den Gegendruck des Bodens wird die Supination des Tragbogens vermehrt, der Vorfuß an einer weiteren Senkung behindert, die erhöhte Tätigkeit der Wadenmuskeln zeigt sich durch weiteres Hochziehen der Ferse. Der Großzehenstrahl spielt bei allen diesen Verbildungen, wie bereits gesagt, eine rein passive Rolle, da er ja von der Belastung vollkommen ausgeschaltet ist. Seine Richtungsänderung hängt nur

ab von der Kraft der an ihm ansetzenden Muskeln, welche im Sinn des unbelasteten Fußes wirken, hauptsächlich im Sinne der Senkung seines Köpfchens.

Die hier beschriebenen Veränderungen sind der Art nach gegengleich den Veränderungen, die beim Knickfuß als sekundäre beschrieben wurden, den Veränderungen, die entstehen, wenn ein Knickfuß weiterer übermäßiger Beanspruchung in seiner falschen Form ausgesetzt wird. Nur ist beim sekundär arthritisch veränderten Knickfuß die Grenze der Entwicklungsmöglichkeit viel eher erreicht, da der Weg bis zur Bodenberührung aller Knochen ein viel kürzerer ist als beim Klumpfuß. Hier wie dort kommt es zu ausgedehnten Bänder- und Gelenksveränderungen, die die Behandlung weitgehend erschweren. Wegen dieser, wenn auch nur spiegelbildlichen Ähnlichkeit genügt die kurze Darstellung. Bei der Behandlung müssen getrennt berücksichtigt werden die Wiederherstellung der Form der Fußstreben, dann die Wiederherstellung ihrer richtigen gegenseitigen Lage und schließlich nach Beheben dieser sekundären Schädigungen die richtige Einstellung des neugeformten Fußes zum Unterschenkel, oder aber, wie in neuerer Zeit von Ludloff angegeben, Beheben der primären Schädigung, der Supination des Tragbogens durch vollkommenes Ausschalten des Tibialis post., worauf sich die Fußform, langsam wie bei der Entstehung des Leidens, wieder herstellt. Für die redressierende Behandlung ist aber wie beim symmetrischen Hohlfuß auch hier von größter Wichtigkeit die Unterteilung des Tragbogens in zwei Streben, Vorfußteil und Ferse, um daran beurteilen zu können, wie weit die Form des Tragbogens geändert werden muß und wann durch richtig bemessene Achillessehnenverlängerung der in seiner Form wiederhergestellte Tragbogen in richtige Lage gebracht werden muß, um nicht als Endergebnis einer übermäßig kräftigen Behandlung einen kufenförmig verbildeten umgekehrten Tragbogen zu erhalten, wie ihn der Plattfuß schwerster Form zeigt.

Die bisherigen Ausführungen waren rein theoretisch gehalten, die Behandlung wurde nur erwähnt, soweit es sich um grundsätzliche Beziehungen zur Dreistrebeneinteilung des Fußes handelt. Ein weiteres Eingehen auf die Behandlung ist nicht Zweck dieser Arbeit. Eine sorgfältige Untersuchung mit genauer Zergliederung des Fußes in seine Funktionsgruppen und die auf die einzelnen Gruppen wirkenden Kräfte ermöglicht es leicht, aus der Unzahl von Behandlungsvorschlägen jenen herauszusuchen, der für den jeweiligen Einzelfall geeignet ist, und jene Behandlungswege zu vermeiden, die für den Einzelfall oder überhaupt ungeeignet erscheinen. Auch konnten Einzelheiten der Formentwicklung der Verbildungen und Nebenwirkungen der Muskeln nur gestreift und angedeutet werden, doch können die Folgen dieser Nebenwirkungen in vielen Fällen leicht abgeleitet werden, da, wie ich glaube, die hier geschilderte Betrachtungsweise klarer und daher einfacher ist, als es die bis-

herigen Bezeichnungen der Fußform waren. Wohl erweckt dieses Übergehen der kleinen Einzelheiten den Eindruck eines weitgehenden Schematisierens, doch halte ich diese Rücksicht auf Raum, Zeit und Geduld für angebracht. Daß diese Schematisierung nicht zu weit getrieben wurde, ergibt sich aus der Übereinstimmung der theoretischen Annahmen mit den klinischen Erfahrungen, wie sie im Verlauf der Arbeit mehrfach erwähnt wurde. Die klinischen Bilder lassen sich wohl alle zerlegen und erklären mit der funktionellen und örtlichen Unterteilung des Fußes in Tragbogen und Stützstrahl. Auch die auf Erfahrungstatsachen beruhenden Regeln der unblutigen Behandlung lassen sich, wie im Abschnitt Knickfuß erwähnt, leicht theoretisch begründen. Die wichtigste Stütze und damit Lebensberechtigung erhält unsere Annahme aber durch einige Operationsvorschläge und Erfahrungen der letzten Zeit. Ludloff (Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 16; 1925, Nr. 18) empfiehlt für die Behandlung des Klumpfußes die sorgfältige Ausschaltung des Tibialis post. in allen seinen Ansätzen. Es kommt dadurch mit der Zeit zum vollen Ausgleich, ja mitunter sogar zu unerwünschter Überkorrektur. Die durchgreifende Wirkung dieser Ausschaltung des Tibialis post. erscheint nunmehr verständlich. Der Tragbogen, auf den allein der Tibialis post. einwirkt, wird aus seiner Supination befreit, die Pronatoren erhalten das Übergewicht. Mit zunehmender Pronation aber wird der Stützstrahl wieder zu Boden gedrückt, durch Belastung und Gegendruck aufgerichtet, was umso leichter geschieht, da die Veränderungen des Stützstrahles beim Klumpfuß nur sekundärer Natur waren. Beim Knickfuß hingegen verstärkt Ludloff die Wirkung des Tibialis post. Der Peronaeus brev. wird ausgeschaltet und in das Fach des Tibialis post. übergeleitet. Mögen auch die Ansichten über den Wert einer derartigen Verpflanzung geteilt sein, jedenfalls werden die Pronatoren des Tragbogens geschwächt, die Supinatoren erhalten das Übergewicht. Durch diese direkte Supination des Tragbogens wird der Stützstrahl teilweise aus der Belastung ausgeschaltet und vom Gegendruck des Bodens befreit, er kann sich wieder aufrichten. Die Umformung der Verbildungen in normale Verhältnisse oder in ein leichtes Gegenteil erfolgt langsam, während und durch Gebrauch des Fußes. Hackenbroch (Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 10, Ergebn. d. Chir. u. Orthop., Bd. 17) empfiehlt für die Behandlung des Hohlfußes eine neue Operation. Allem Anschein nach bezieht sich diese Operation auf die supinatorische Form, den Klumphohlfuß. Obwohl nach den bisherigen Schilderungen beim Hohlfuß alle Teile des Fußes eine Verstellung erfahren, genügt zur operativen Behandlung die Korrektur des Stützstrahles allein. Keilosteotomie aus der Basis des ersten Mittelfußknochens, der nun aus seiner vermehrten Plantarflexion befreit werden kann. Dadurch ist die Fußform wieder hergestellt. Daraus ergibt sich aber, daß nur dieser Teil des Fußes verbildet war, daß der übrige große Teil des Fußes, der Tragbogen, sich nur in falscher Stellung befand. Die wiedergewonnene richtige Stellung muß nun gesichert werden,

entweder durch Stärkung der Pronatoren des Tragbogens (Peronaeus long. auf Peronaeus brev.) oder durch Vermehrung der Heber des Stützstrahles (Extensor hall. auf Mittelfußköpfchen). Auf dem gleichen Grundsatz beruht eine Operation des Klauenhohlfußes, die Riedel (Ref. Zentralorg. f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 26, Heft 9) angegeben hat. Auch ich konnte, wie schon früher erwähnt, einen Beitrag zu den operativen Beweisen liefern. Der mit Hallux valgus verbundene Knickfuß wird, möge er auch von schwerster Form sein, solange er nur beweglich ist, vollkommen beseitigt durch Aufrichtung des Stützstrahles. Ganz ohne Eingriff am Tragbogen, ohne Veränderung der Knochenform des Stützstrahles, nur durch richtige gegenseitige Lagerung der Fußteile werden alle angenommenen Verdrehungen von Ferse und Vorfuß beseitigt, die pronatorische Plantarflexion des Stützstrahles genügt, um normale Fußform zu erreichen. Also auch hier der größte Teil des Fußes, der Tragbogen, in guter Form, aber falscher, pronierter Lage. Die Ursache des Knickfußes aber ist in einer Abweichung der Lage des Großzehenstrahles nachgewiesen. Auch Brandt (Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 191) ist auf Grund von ähnlichen Überlegungen zu gleichgerichteten Behandlungsvorschlägen zur Behebung des Knickfußes gekommen.

Mit der beschriebenen Hebung bzw. Senkung des Großzehenstrahles bei den einzelnen Verbildungen ist wohl immer eine Drehung im Sinn der Pro- oder Supination verbunden, für einzelne Verbildungen, wie Hallux valgus, auch erwiesen. Doch sind das Spezialfragen der einzelnen Verbildungen, deren Besprechung hier viel zu weit führen würde, und die bis jetzt auch noch zu wenig berücksichtigt wurden, so daß Erfahrungen und Mitteilungen auf diesem Gebiet noch recht spärlich sind. Für die weitere Klärung der Verbildungen dürfte diese Frage von großer Wichtigkeit sein, derzeit genügt ihre allgemein gehaltene Feststellung.

Für die Formveränderungen des Tragbogens wurde der operative Beweis schon vor langer Zeit erbracht, die Gleichsche Operation beim Plattfuß, die durch Aufrichten des Fersenbeines den Tragbogen und die Fußform wiederherstellt und die „bei richtiger Auswahl der Fälle" sicherlich als einfache, zweckmäßige und erfolgversprechende Behandlung zu bezeichnen ist.

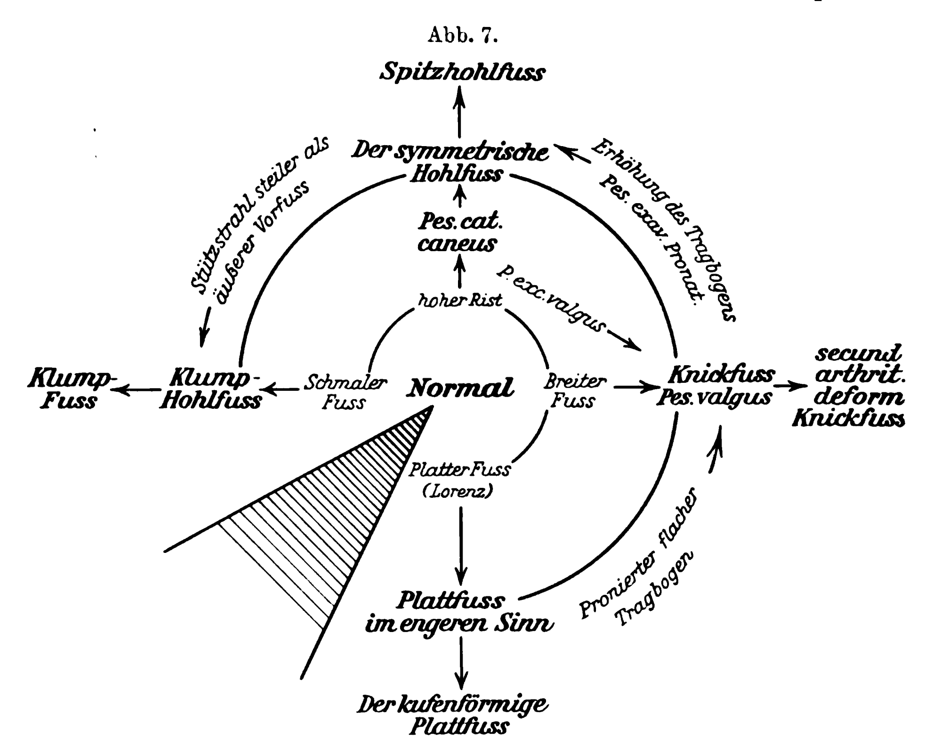
Von größter Wichtigkeit aber und bisher zu wenig berücksichtigt ist, wie schon mehrfach erwähnt, die scharfe Trennung von Formveränderung und Lageveränderung des Tragbogens.

Ergebnis.

Bei Besprechung der Gruppen Plattfuß und Hohlfuß wurde gezeigt, daß unter diesen Namen verschiedene Verbildungen zusammengefaßt werden, die jedoch scharfe Unterscheidung in ihren Ursachen und in der Behandlung verlangen. Eine Vermehrung von Formen und Namen erscheint aber auf den ersten Blick

nicht als Vereinfachung, sondern als ihr Gegenteil. Vergleiche und Gegenüberstellungen der einzelnen Verbildungen zeigen aber rasch die weitgehende Vereinfachung, da wir nur mehr zwei Gruppen von gegengleichen Verbildungen erkennen, mit wenigen Übergängen und leicht einteilbaren Steigerungen. Alle Verbildungen des Fußes sind grundsätzlich zurückzuführen entweder auf Formveränderungen des Tragbogens oder auf Lageveränderungen. Während die als Pronation des Vorfußes imponierende Veränderung auf Senkung des vorderen Endes des Stützstrahles zurückzuführen ist, besteht die Supination

Abb. 7.



des Vorfußes in einer Hebung der Großzehe mit ihrem Strahl. Es sind demnach zu unterscheiden:

1. Formveränderungen. Bei diesen zeigt die Drehstellung des Tragbogens keine schweren Veränderungen, die gegenseitige Lage der beiden Vorfußteile grenzt an das Normale und ändert sich erst bei weit vorgeschrittenen Verbildungen.

a) Abflachung des Tragbogens. Diese Verbildung führt vom Normalfuß über den ans Normale grenzenden platten Fuß (L o r e n z) zum Pes planus im engeren Sinn, die äußerste Form ist das umgekehrte Gewölbe mit der Auftrittsfläche in der Mitte der Sohle.

b) Erhöhung des Tragbogens. Die Grenze zum Normalen bildet der hohe Rist, die hohe Spanne. Die für die Fußform mildeste Verbildung ist der Pes

calcaneus sensu strictiori, die Hauptverbildung ist der von uns sogenannte symmetrische Hohlfuß, die äußerste Form der Spitzhohlfuß.

Der Plattfuß im engeren Sinn und der symmetrische Hohlfuß sind Gegensätze.

2. Lageveränderungen des Tragbogens: Bei diesen zeigt der Tragbogen normale oder nur wenig geänderte Form, die erst durch die sekundären Schädigungen bei schwersten Verbildungen Veränderungen erleidet. Das Kennzeichen des Übels besteht in seitlichen Lageveränderungen des Tragbogens, wobei die Lage des Stützstrahles zum Tragbogen ebenfalls weitgehend geändert wird.

a) Pronation. Diese führt vom normalen Fuß über den an der Grenze zum Normalen stehenden breiten Fuß zum Knickfuß, die äußerste Form ist der arthritisch veränderte Knickfuß mit sekundär über die Fläche geknicktem Tragbogen. Bei dieser Verbildung ist der Stützstrahl nach oben oder nach innen verlagert.

b) Supination. Die Grenze zum Normalen bildet der schmale Fuß, die Hauptverbildungen sind der von uns sogenannte Klumphohlfuß (der supinatorische Hohlfuß) und seine schwerste, außerdem sekundär veränderte Form, der Klumpfuß. Bei dieser Verbildung ist der Stützstrahl plantarflektiert.

Gegensätze sind der Knickfuß (Pes valgus) einerseits, der Klumphohlfuß und Klumpfuß anderseits.

Bringen wir diese Einteilung in ein Schema (Abb. 7), so zeigt sie sich noch übersichtlicher. Die Übergänge zwischen den einzelnen Gruppen, die in den einzelnen Abschnitten besprochen wurden, sind eingetragen, brauchen jetzt nicht näher besprochen werden. Die Gegensätze kommen deutlich zur Geltung, ebenso die äußersten, sekundär verbildeten Formen, die Übergänge nicht mehr aufweisen können. Klumpfuß und Plattfuß sind nicht Gegensätze, sie sind die Endpunkte der Formenreihe in der Kette der Fußverbildungen, ohne Ähnlichkeit, ohne Gegensatz und ohne Berührungspunkte.

Als vor rund vierzig Jahren besonders im Anschluß an die Arbeit von Lorenz das Interesse an der Fußform wieder in den Vordergrund gestellt war und der Kampf um die verschiedenen Theorien der Fußform und ihrer Verbildungen lebhaftere Formen annahm (Lorenz, H. v. Meyer, Hoffa), schrieb H. v. Meyer in der Arbeit: Die Kontroversen in der Plattfußfrage (Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 21): Eine wirkliche Theorie des Plattfußes ... muß den Nachweis liefern, in welcher Weise und auf welchem Weg die Wirkung der Schwerbelastung die bekannten Mißbildungen des Plattfußes erzeugt. Sie muß sich nicht darauf beschränken, die Formel für den Plattfuß zum Auswendiglernen hinzustellen, wie die anatomische Definition ..., sondern sie muß von bekannten Verhältnissen ausgehend die Formel ableiten. Nur eine theoretisch abgeleitete Formel wird wirklich verstanden, und darum

verstehen wir auch den Plattfuß erst dann, wenn wir die Entstehung seiner Gestalt aus der Art und Weise ableiten können, wie die Schwere auf den Fuß unter gewissen abnormen Verhältnissen einwirkt ... Dann werden wir auch imstande sein, ihn in wirklich rationeller Weise prophylaktisch und therapeutisch zu behandeln. Eine richtige Theorie in diesem Sinn hat deshalb auch einen entschiedenen praktischen Wert.

Es liegt mir fern, eine neue Theorie der normalen Fußform und ihrer Verbildungen aufstellen zu wollen. Denn erstens ist das hier Vorgebrachte in vielen Punkten nicht neu, es wurden mehrfach Feststellungen anderer Verfasser überprüft und verwertet, ferner ist die hier vorgebrachte Betrachtungsweise viel zu wenig starr, um als Theorie der Verbildungen bezeichnet werden zu können. Der letzten Forderung H. v. Meyers glaube ich aber nachgekommen zu sein. der Ableitung der theoretischen Fußform und ihrer Verbildungen aus Gestalt und Verwendung des Fußes unter normalen und geänderten Verhältnissen. Und so hoffe ich auch, dem Ziel der Arbeit nahegekommen zu sein, durch Schilderung unserer Betrachtungsweise zu zeigen, daß der wechselvolle Formenreichtum der Fußverbildungen einer systematischen Einteilung zugänglich ist, so daß Erkennung und Behandlung der Verbildungen auf der einzig richtigen Grundlage, der Entstehung, aufgebaut werden können.

Literatur.

Eine ausgedehnte Zusammenstellung aller mit der Plattfußfrage zusammenhängenden Arbeiten findet sich bei Cramer, Der Plattfuß (Deutsche Orthopädie, Band 6). Doch wurden nicht alle dort angeführten Arbeiten berücksichtigt. Ferner wären anzuführen; Brandt, Georg, Zur Entstehung des Knickplattfußes. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 24; Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 191. — Budde, Zur Pathologie des Processus trochlearis calcanei. Münch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 20. — Engelmann, Zur Therapie des spastischen Plattfußes. Wiener klin. Wochenschr. 1924, Nr. 22. — Haglund, Prinzipien der Orthopädie. — Haß, Eine Radikalmethode zur Behandlung des kontrakten Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 45. — Hatch, Edward S., Diagnose und Behandlung des Plattfußes. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 21. — Hohmann, Zwei nach Form zusammengesetzte Plattfußskelette. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Jordan, Die ambulante Behandlung des kontrakten Plattfußes. Münch. med. Wochenschr. 1925, Nr. 18. — Knorr, Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 13. — Kruckenberg, Ref. Zentralbl. f. Chir., 1925, Nr. 6. — Ludloff, Die Rolle des Tibialis post. bei der Entstehung und Behandlung des Klumpfußes und Plattfußes. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 16 und 1925, Nr. 18. — Matheis, Eine ätiologische Operation des Hallux valgus. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Massart, Anatomische Studien über den Hallux valgus. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 19. — Monahan, Die Ätiologie des Hallux valgus. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 11. — Pitzen, Zur Diagnose des Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Rey, Die Abhängigkeit der Fußform von dem Verlaufe der Traglinien. Zeitschr. f. orthop. Chir.. Bd. 43. — Romich, Zur Diagnose und Therapie des statischen Plattfußes. Wiener klin. Wochenschr. 1922, Nr. 14. — Schede, Betrachtungen zur Mechanik des O-Beines. Arch. f. Orthop. Bd. 21. — Derselbe, Über Zehenkontraktur als Folge der Fußsenkung. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Derselbe, Eine Methode zur Messung der Fußsenkung.

Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Schmidt, Die Entstehung des X-Beines durch die Valgität des Fußes. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 41. — Schultze (Duisburg), Die Einteilung des Plattfußes in seine einzelnen Formen und deren Behandlung. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 42.

Hohlfuß: Beck, Zur operativen Behandlung der Hammer- und Klauenzehen. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 16. — Biebergeil, Beziehungen der Spina bifida occulta zum Klauenhohlfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 33. — Brandes, Über die operative Behandlung der Klauenhohlfüße. Arch. f. Orthop., Bd. 19. — Cramer, Beitrag zur Behandlung des Hohlfußes. Arch. f. Orthop., Bd. 11. — Debrunner, Über die Wirkung einiger Fußmuskeln insbesondere im Hinblick auf den Hohlfuß. Münch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 9. — Dittrich, Zur Behandlung des paralytischen Hackenhohlfußes. Arch. f. Orthop., Bd. 20. — Dunker, Der Klauenhohlfuß und verwandte progressive Deformitäten als Folgeerscheinung von Spina bifida occulta. Zeitschr. f. Orthop., Bd. 33. — Fraenkel, Zur Operation Ludloffs bei Hallux valgus und Hohlklauenfuß. Zentralbl. f. Chir. 1922, Nr. 47. — Gaugele, Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 33. — Görres, Eine neue Operation zur Beseitigung der Klauenstellung der Großzehe. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 41. — Guradze, Über Klauenhohlfuß. Orthop.-Kongr. 1920. — Hackenbroch, Die operative Behandlung des Hohlfußes. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 10. — Derselbe, Der Hohlfuß. Ergebn. d. Chir. u. Orthop., Bd. 17. — Hibbs, Eine Operation bei Hohlfuß. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb. 1920. — Kazda, Der Hammerzehenquerplattfuß. Arch. f. Orthop., Bd. 22. — Lackner, Über Hohlfußbehandlung. Arch. f. Orthop., Bd. 20. — Meyer, Albrecht, Zur Hohlfußbehandlung. Arch. f. Orthop., Bd. 23. — Riedel, Die operative Beseitigung des Klauenhohlfußes. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 26. — Roeren, Über progrediente Fußdeformitäten bei Spina bifida occulta. Arch. f. Orthop., Bd. 19. — Scalone, Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 17. — Scherb, Bemerkungen zur Ätiologie des Klauenhohlfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir.. Bd. 44. — Schultheß, Zur Ätiologie und Behandlung des Klauenhohlfußes. 11. Orthop. Kongr. 1912. — Steinder, Die Behandlung des Klauenhohlfußes. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 12. — Strakker, Apparatbehandlung des Klauenhohlfußes. Wiener klin. Wochenschr. 1922, Nr. 49. — Wisbrun, Über Fußsohlenschmerz beim Pes equino-excavatus. Zentralbl. f. Chir. 1923, Nr. 31. — Wittek, Über Pes calcaneus traumaticus. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 64.

Klumpfuß: Anzoletti, Radikale Behandlung des ganz schweren Klumpfußes nach neuer Methode. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 16. — Debrunner, Über die Behandlung des angeborenen Klumpfußes. Arch. f. Orthop.. Bd. 23. — Elsner, Zentralbl. f. Chir. 1924. — Gaugele, Eine Klumpfußoperation. Arch. f. Orthop., Bd. 19. — Hohmann, Über die Behandlung des Klumpfußes. Münch. med. Wochenschr. 1923, Nr. 37. — Jungmann, Die Operation des angeborenen Klumpfußes nach Wullstein. Arch. f. Orthop., Bd. 23. — Kochs, Über Statistik, Ätiologie und Therapie des angeborenen Klumpfußes. Arch. f. Orthop., Bd. 21. — Lorenz, Behandlung des kongenitalen Klumpfußes. Ref. Münch. med. Wochenschr. 1912. — Ludloff, Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 16, 1925 Nr. 18. — Mau, Die Osteotomie des Kalkaneus beim schweren rezidivierenden Klumpfuß. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 43. — Strauß, Zur operativen Korrektion des Calcaneus varus. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 6. — Schultze (Duisburg), Zur Heilung des angeborenen Klumpfußes. Deutsche med. Wochenschr. 1919, Nr. 23. — Vulpius, Die Heilung des angeborenen Klumpfußes. Deutsche med. Wochenschr. 1919, Nr. 8. — Weil, Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1925, S. 1221; außerdem Orthop. Kongr. 1923.

verstehen wir auch den Plattfuß erst dann, wenn wir die Entstehung seiner Gestalt aus der Art und Weise ableiten können, wie die Schwere auf den Fuß unter gewissen abnormen Verhältnissen einwirkt . . . Dann werden wir auch imstande sein, ihn in wirklich rationeller Weise prophylaktisch und therapeutisch zu behandeln. Eine richtige Theorie in diesem Sinn hat deshalb auch einen entschiedenen praktischen Wert.

Es liegt mir fern, eine neue Theorie der normalen Fußform und ihrer Verbildungen aufstellen zu wollen. Denn erstens ist das hier Vorgebrachte in vielen Punkten nicht neu, es wurden mehrfach Feststellungen anderer Verfasser überprüft und verwertet, ferner ist die hier vorgebrachte Betrachtungsweise viel zu wenig starr, um als Theorie der Verbildungen bezeichnet werden zu können. Der letzten Forderung H. v. Meyers glaube ich aber nachgekommen zu sein, der Ableitung der theoretischen Fußform und ihrer Verbildungen aus Gestalt und Verwendung des Fußes unter normalen und geänderten Verhältnissen. Und so hoffe ich auch, dem Ziel der Arbeit nahegekommen zu sein, durch Schilderung unserer Betrachtungsweise zu zeigen, daß der wechselvolle Formenreichtum der Fußverbildungen einer systematischen Einteilung zugänglich ist, so daß Erkennung und Behandlung der Verbildungen auf der einzig richtigen Grundlage, der Entstehung, aufgebaut werden können.

Literatur.

Eine ausgedehnte Zusammenstellung aller mit der Plattfußfrage zusammenhängenden Arbeiten findet sich bei Cramer, Der Plattfuß (Deutsche Orthopädie, Band 6). Doch wurden nicht alle dort angeführten Arbeiten berücksichtigt. Ferner wären anzuführen; Brandt, Georg, Zur Entstehung des Knickplattfußes. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 24; Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 191. — Budde, Zur Pathologie des Processus trochlearis calcanei. Münch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 20. — Engelmann, Zur Therapie des spastischen Plattfußes. Wiener klin. Wochenschr. 1924, Nr. 22. — Haglund, Prinzipien der Orthopädie. — Haß, Eine Radikalmethode zur Behandlung des kontrakten Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 45. — Hatch, Edward S., Diagnose und Behandlung des Plattfußes. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 21. — Hohmann, Zwei nach Form zusammengesetzte Plattfußskelette. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Jordan, Die ambulante Behandlung des kontrakten Plattfußes. Münch. med. Wochenschr. 1925, Nr. 18. — Knorr, Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 13. — Kruckenberg, Ref. Zentralbl. f. Chir., 1925, Nr. 6. — Ludloff, Die Rolle des Tibialis post. bei der Entstehung und Behandlung des Klumpfußes und Plattfußes. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 16 und 1925, Nr. 18. — Matheis, Eine ätiologische Operation des Hallux valgus. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Massart, Anatomische Studien über den Hallux valgus. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 19. — Monahan, Die Ätiologie des Hallux valgus. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 11. — Pitzen, Zur Diagnose des Plattfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Rey, Die Abhängigkeit der Fußform von dem Verlaufe der Traglinien. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 43. — Romich, Zur Diagnose und Therapie des statischen Plattfußes. Wiener klin. Wochenschr. 1922, Nr. 14. — Schede, Betrachtungen zur Mechanik des O-Beines. Arch. f. Orthop. Bd. 21. — Derselbe, Über Zehenkontraktur als Folge der Fußsenkung. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Derselbe, Eine Methode zur Messung der Fußsenkung,

Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Schmidt, Die Entstehung des X-Beines durch die Valgität des Fußes. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 41. — Schultze (Duisburg), Die Einteilung des Plattfußes in seine einzelnen Formen und deren Behandlung. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 42.

Hohlfuß: Beck, Zur operativen Behandlung der Hammer- und Klauenzehen. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 16. — Biebergeil, Beziehungen der Spina bifida occulta zum Klauenhohlfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 33. — Brandes, Über die operative Behandlung der Klauenhohlfüße. Arch. f. Orthop., Bd. 19. — Cramer, Beitrag zur Behandlung des Hohlfußes. Arch. f. Orthop., Bd. 11. — Debrunner, Über die Wirkung einiger Fußmuskeln insbesondere im Hinblick auf den Hohlfuß. Münch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 9. — Dittrich, Zur Behandlung des paralytischen Hackenhohlfußes. Arch. f. Orthop., Bd. 20. — Dunker, Der Klauenhohlfuß und verwandte progressive Deformitäten als Folgeerscheinung von Spina bifida occulta. Zeitschr. f. Orthop., Bd. 33. — Fraenkel, Zur Operation Ludloffs bei Hallux valgus und Hohlklauenfuß. Zentralbl. f. Chir. 1922, Nr. 47. — Gaugele, Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 33. — Görres, Eine neue Operation zur Beseitigung der Klauenstellung der Großzehe. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 41. — Guradze, Über Klauenhohlfuß. Orthop.-Kongr. 1920. — Hackenbroch, Die operative Behandlung des Hohlfußes. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 10. — Derselbe, Der Hohlfuß. Ergebn. d. Chir. u. Orthop., Bd. 17. — Hibbs, Eine Operation bei Hohlfuß. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb. 1920. — Kazda, Der Hammerzehenquerplattfuß. Arch. f. Orthop., Bd. 22. — Lackner, Über Hohlfußbehandlung. Arch. f. Orthop., Bd. 20. — Meyer, Albrecht, Zur Hohlfußbehandlung. Arch. f. Orthop., Bd. 23. — Riedel, Die operative Beseitigung des Klauenhohlfußes. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 26. — Roeren, Über progrediente Fußdeformitäten bei Spina bifida occulta. Arch. f. Orthop., Bd. 19. — Scalone, Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 17. — Scherb, Bemerkungen zur Ätiologie des Klauenhohlfußes. Zeitschr. f. orthop. Chir.. Bd. 44. — Schultheß, Zur Ätiologie und Behandlung des Klauenhohlfußes. 11. Orthop. Kongr. 1912. — Steinder, Die Behandlung des Klauenhohlfußes. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 12. — Strakker, Apparatbehandlung des Klauenhohlfußes. Wiener klin. Wochenschr. 1922, Nr. 49. — Wisbrun, Über Fußsohlenschmerz beim Pes equino-excavatus. Zentralbl. f. Chir. 1923, Nr. 31. — Wittek, Über Pes calcaneus traumaticus. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 64.

Klumpfuß: Anzoletti, Radikale Behandlung des ganz schweren Klumpfußes nach neuer Methode. Ref. Zentralorgan f. Chir. u. Grenzgeb., Bd. 16. — Debrunner, Über die Behandlung des angeborenen Klumpfußes. Arch. f. Orthop.. Bd. 23. — Elsner, Zentralbl. f. Chir. 1924. — Gaugele, Eine Klumpfußoperation. Arch. f. Orthop., Bd. 19. — Hohmann, Über die Behandlung des Klumpfußes. Münch. med. Wochenschr. 1923, Nr. 37. — Jungmann, Die Operation des angeborenen Klumpfußes nach Wullstein. Arch. f. Orthop., Bd. 23. — Kochs, Über Statistik, Ätiologie und Therapie des angeborenen Klumpfußes. Arch. f. Orthop., Bd. 21. — Lorenz, Behandlung des kongenitalen Klumpfußes. Ref. Münch. med. Wochenschr. 1912. — Ludloff, Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 16, 1925 Nr. 18. — Mau, Die Osteotomie des Kalkaneus beim schweren rezidivierenden Klumpfuß. Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 43. — Strauß, Zur operativen Korrektion des Calcaneus varus. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 6. — Schultze (Duisburg), Zur Heilung des angeborenen Klumpfußes. Deutsche med. Wochenschr. 1919, Nr. 23. — Vulpius, Die Heilung des angeborenen Klumpfußes. Deutsche med. Wochenschr. 1919, Nr. 8. — Weil, Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1925, S. 1221; außerdem Orthop. Kongr. 1923.

XI.

Das Skoliosenproblem.

Von Sanitätsrat Dr. **Hugo Maaß**,
Facharzt für Chirurgie und Orthopädie in Berlin.

Mit 8 Abbildungen.

In einigen früheren Arbeiten [1] habe ich bereits darauf hingewiesen, daß für ein klares Verständnis der mechanisch bedingten Wachstumsfehler, denen auch die habituelle Skoliose zuzuzählen ist, eine scharfe Trennung von Knochenwachstum und Knochenaufbau — von vegetativer und mechanischer Arbeitsleistung des wachsenden Knochens — unerläßliche Voraussetzung sei; und ich glaube, daß wir auch an das Skoliosenproblem von dem grundlegenden Gesichtspunkt, daß Knochenwachstum und Knochenaufbau zwei durchaus verschiedene Arbeitsleistungen des wachsenden Knochens darstellen, herantreten sollten.

Der Knochen wächst durch die vegetative Arbeitsleistung seiner Knochenmatrix, die an den enchondralen und periostalen Wachstumszonen das für den Knochenaufbau erforderliche Knochengewebe proliferiert bzw. von den Markräumen her das entbehrlich gewordene wieder zur Resorption bringt, er baut auf durch das räumliche Fortschreiten der Proliferations- und Resorptionsprozesse in ihrer physiologischen Wachstumsrichtung, durch **Bewegungsvorgänge,** deren Richtung und Geschwindigkeit im Gegensatz zum vegetativen Knochenwachstum die mechanische Arbeitsleistung des wachsenden Knochens darstellt.

Mechanische Wachstumswiderstände beeinträchtigen vornehmlich die mechanische Arbeitsleistung des wachsenden Knochens, die Wachstumsgeschwindigkeit bzw. Wachstumsrichtung, lassen aber das vegetative Knochenwachstum mehr weniger unberührt. Ein der Wachstumsrichtung entgegenwirkender Druck alteriert — sofern es sich nicht um brüske Gewalteinwirkungen handelt, die die Knochenmatrix selbst zerstören bzw. deren Blutversorgung in Frage stellen — den quantitativen Ablauf der Knochenproliferation bzw. Resorption in keiner Weise, aber das räumliche Vordringen der Proliferations- und Resorptionsprozesse beeinträchtigt jeder pathologisch gesteigerte Druck sehr schnell und empfindlich; denn es kann, wie ich schon in meinen früheren Arbeiten (l. c.) gezeigt habe, gar keinem Zweifel unterliegen, daß die den Knochenaufbau vermittelnden Bewegungsvorgänge, obschon sie der Ausdruck eines vererbten Bildungstriebs sind, doch den Gesetzen der Mechanik und Dynamik letzten Endes in durchaus gleicher Weise unterworfen sind, wie alle Bewegungsvorgänge, auch die der leblosen Materie.

Es ist im Grunde genommen das einfache Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte, das uns das klare Verständnis dieser mechanischen Störungen des Knochenaufbaus vermittelt: wo pathologische Druck- und Zugspannungen parallel zur Wachstumsrichtung einwirken, da verlangsamen bzw. beschleunigen sie das räumliche Vordringen der Proliferations- und Resorptionsprozesse, wo sie aber tangential zur Wachstumsrichtung wirken, da lenken sie das räumliche Vordringen der Proliferations- und Resorptionsprozesse aus ihrer physiologischen Wachstumsrichtung, gemäß dem Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte, in neue fehlerhafte Wachstumsbahnen; die vegetativen Vorgänge der Proliferation bzw. Resorption nehmen dabei quantitativ allenthalben ihren durchaus physiologischen Ablauf; nichts wird weniger, nichts mehr gebildet bzw. zerstört als in der Norm, nur die Wachstumsgeschwindigkeit bzw. Wachstumsrichtung ist eine krankhaft veränderte.

Vornehmlich sind es, wie ich zeigen konnte (l. c.), die enchondralen Aufbauzonen, die auf pathologische Druck- und Zugspannungen sehr schnell und empfindlich reagieren, weil hier, wo der Aufbau der spongiösen Knochenarchitekturen erfolgt und die räumliche Ausdehnung des wachsenden Knochens ungleich schneller statthat als an den kompakten Appositionszonen des Periosts, die den Knochenaufbau vermittelnden Bewegungsvorgänge der Einwirkung pathologischer Druck- und Zugspannungen naturgemäß weit günstigere Angriffspunkte bieten als an den periostalen Wachstumszonen, wo die den periostalen Knochenaufbau vermittelnden Bewegungsvorgänge im Vergleich zum spongiösen Knochenaufbau nur in verhältnismäßig sehr langsamem Tempo ablaufen und eine entsprechend langsame räumliche Ausdehnung der kompakten Knochenrinde zur Folge haben.

Schon aus diesen wenigen Betrachtungen erhellt, daß gerade die Wirbelsäule ein für mechanische Wachstumsstörungen unzweifelhaft im höchsten Grade disponierter Skeletteil ist; denn sie besitzt einen Reichtum an enchondralen Aufbauzonen, wie kein anderer Skeletteil; ihr Längenwachstum erfolgt nicht wie das eines Röhrenknochens von zwei Epiphysenfugen aus, sondern von den 24 spongiösen Aufbauzonen der einzelnen Wirbelkörper; und zu diesen 24 Aufbauzonen kommen zahlreiche weitere spongiöse Aufbauzonen, die das Breitenwachstum der Wirbelkörper, das Wachstum der Wirbelbögen, der auf- und absteigenden Gelenkfortsätze, der Querfortsätze usw. vermitteln. Alle diese Teile wachsen vorwiegend spongiös durch enchondralen Knochenaufbau, während die periostale Apposition zum Aufbau der Wirbelsäule nur sehr wenig beiträgt; sie liefert nur die verhältnismäßig dünne kompakte Knochenrinde.

In diesem Reichtum der Wirbelsäule an enchondralen Aufbauzonen liegt unzweifelhaft der Hauptgrund für die enorme Häufigkeit der Rückgratverkrümmungen, insonderheit der habituellen Skoliosen, die in ihren leichten

Formen sicher die bei weitem häufigsten aller Wachstumsdeformitäten darstellen. Bedenken wir, welch eine Unsumme von Bewegungsvorgängen an den enchondralen Aufbauzonen der einzelnen Wirbel erforderlich ist, um in jahrzehntelanger Arbeit den Aufbau der Wirbelsäule zu vollenden, und daß das Gelingen dieses Aufbaus in erster Linie von der bilateralen Symmetrie all dieser Bewegungsvorgänge abhängt, so werden wir unschwer verstehen, daß gerade das Wirbelwachstum den schädigenden Einwirkungen pathologischer Druck- und Zugspannungen besonders leicht und häufig seine Tribute zollen muß, zumal in jenen Phasen des Wachstums, in denen das Längenwachstum der Wirbelsäule mit besonderer Intensität vonstatten geht, in denen also die den spongiösen Wirbelaufbau vermittelnden Bewegungsvorgänge mit gesteigerter Geschwindigkeit ablaufen und der Einwirkung mechanischer Wachstumswiderstände die denkbar günstigsten Angriffspunkte bieten.

Die Gelegenheit für derartige mechanische Wachstumswiderstände ist vornehmlich durch den Erwerb der aufrechten Körperhaltung gegeben, wie das ja schon die Hueter-Volkmannsche Lehre von der Entstehung der Belastungsdeformitäten in sehr eindringlicher und überzeugender Weise dargetan hat. Wenn diese Lehre neuerdings mehr und mehr in Mißkredit gekommen ist, so ist das meines Erachtens in der Hauptsache darin begründet, daß dieselbe zwischen der vegetativen und mechanischen Arbeitsleistung des wachsenden Knochens — zwischen Knochenwachstum und Knochenaufbau — nicht scharf genug unterschieden hat.

Für das vegetative Knochenwachstum der Wirbelsäule ist die aufrechte Körperhaltung unzweifelhaft durchaus irrelevant; denn eine an sich gesunde Knochenmatrix wird in der aufrechten Haltung nicht weniger und nicht mehr Knochengewebe proliferieren bzw. resorbieren als in der Horizontallage; aber für die mechanische Arbeitsleistung des spongiösen Wirbelaufbaus bedeutet die aufrechte Körperhaltung unzweifelhaft ein beträchtliches Plus an Arbeit, wenigstens für diejenigen enchondralen Aufbauzonen, die in der aufrechten Haltung die Körperlast zu tragen haben, d. h. die spongiösen Aufbauzonen der Wirbelkörper, die deren Höhenwachstum und damit das Längenwachstum der Wirbelsäule vermitteln.

Aus den einfachsten physikalischen Gründen erscheint es schwer denkbar, daß in diesen Aufbauzonen das räumliche Vordringen der Proliferations- und Resorptionsprozesse während der aufrechten Haltung, in der die Richtung dieser Bewegungsvorgänge der Richtung des Belastungsdrucks diametral entgegengesetzt ist, mit gleicher Geschwindigkeit vor sich gehen kann als in der Horizontallage; und ich glaube, die alte klinische Erfahrung, daß Kinder durch ein langes Krankenlager in ihrem Längenwachstum gefördert werden, dürfte hiermit in Zusammenhang stehen. Vielleicht wären wir alle ein gutes Stück größer, wenn wir die wichtigsten Wachstumsjahre dauernd im Bett verbracht hätten.

Wir können das freilich nicht kontrollieren, weil es uns an Vergleichsobjekten fehlt. Aber wir erhalten solche Vergleichsobjekte und können den wachstumshemmenden Einfluß des Belastungsdrucks sehr wohl kontrollieren, sobald dieser Belastungsdruck sich auf die betreffenden enchondralen Aufbauzonen nicht mehr gleichmäßig, sondern asymmetrisch verteilt, wie das in der skoliotischen Ermüdungshaltung besonders an den im Krümmungsscheitel gelegenen Wirbeln, den sogenannten Scheitelwirbeln, der Fall ist, sobald unter instinktiver Ausschaltung der ermüdeten Muskulatur an den einzelnen Artikulationen dieser Wirbel die knöchernen Hemmungen bzw. die Bandspannungen in Anspruch genommen werden. Dann geraten in der Tat die das Höhenwachstum dieser Wirbel vermittelnden spongiösen Aufbauzonen an ihren konkaven Seiten unter pathologisch gesteigerte Druckspannung, an ihren konvexen unter entsprechend vermehrte Zugspannung; und wenn sich dies genügend oft und genügend lange wiederholt, dann können nach den allbekannten Gesetzen der Mechanik und Dynamik die schädigenden Einwirkungen eines derartigen ungleichen Belastungsdruckes auf das Wirbelwachstum, insonderheit auf sein spongiöses Höhenwachstum nicht ausbleiben, und wir können dieselben an jedem skoliotischen Scheitel- oder Keilwirbel mit Leichtigkeit feststellen.

Daß aber diese schädigenden Einwirkungen nicht das vegetative Knochenwachstum dieser Wirbel betreffen, sondern lediglich die den spongiösen Wirbelaufbau vermittelnden Bewegungsvorgänge, davon können wir uns — sofern wir die pathologisch-anatomischen Veränderungen richtig zu lesen verstehen — unschwer überzeugen. An jedem skoliotischen Scheitelwirbel können wir mit Leichtigkeit feststellen, daß der Wirbelkörper an seinen stärker belasteten konkavseitigen Partien im Höhenwachstum zurückbleibt, aber — und darin liegt das Entscheidende — in gleichem Maße, als das Höhenwachstum sich hier verlangsamt, verdichtet sich auf der Druckseite die spongiöse Apposition des Wirbelkörpers zu kompakterem Gefüge und sucht schließlich — bei Zunahme des räumlichen Mißverhältnisses — einen Ausweg in der druckfreien Richtung, d. h. wächst seinem verlangsamten Höhenwachstum entsprechend stärker in die Breite.

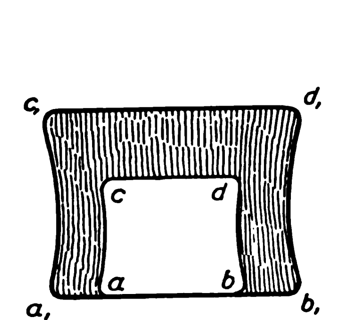
Wieviel und wie lange ist über die Deutung dieser anatomischen Veränderungen der skoliotischen Scheitel- bzw. Keilwirbel gestritten worden! Die einen sahen in ihnen den Ausdruck einer „Druckatrophie", die anderen gerade umgekehrt in der kompakteren Struktur und dem stärkeren Breitenwachstum auf der Druckseite den Ausdruck „funktioneller Hypertrophie infolge vermehrter statischer Inanspruchnahme" usw., und noch heute finden wir in den orthopädischen Lehr- und Handbüchern zahlreiche gegensätzliche Anschauungen über die Deutung dieser anatomischen Veränderungen; und doch ist meines Erachtens diese Deutung außerordentlich leicht und einfach, sobald wir nur scharf zwischen der vegetativen und mechanischen Arbeitsleistung des

wachsenden Knochens, zwischen Knochenwachstum und Knochenaufbau unterscheiden.

Diese Veränderungen skoliotischer Wirbel sind keine vegetativen Störungen des Knochenwachstums, sind keine „vitalen Reaktionen des wachsenden Knochens auf veränderte mechanische Beanspruchung“, sondern sind rein mechanisch bzw. dynamisch bedingte Störungen des Knochenaufbaus, sind Architekturstörungen, die in den den Knochenaufbau vermittelnden Bewegungsvorgängen ihre Angriffspunkte finden, und die sich aus den einfachsten Gesetzen der Mechanik und Dynamik erklären.

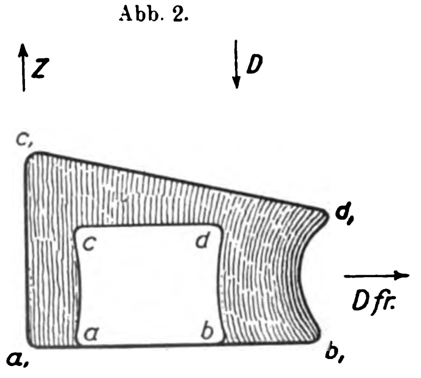
Hier wird tatsächlich nichts weniger und nichts mehr proliferiert bzw. resorbiert als in der Norm, sondern nur die Wachstumsgeschwindigkeit und Wachstumsrichtung der den spongiösen Knochenaufbau vollziehenden Bewegungsvorgänge ist eine pathologisch veränderte. Die schematischen Abb. 1

Abb. 1.



Physiologisches Höhen- und Breitenwachstum des Wirbelkörpers (a b c d — a, b, c, d,).

Abb. 2.



Höhen- und Breitenwachstum des skoliotischen Scheitelwirbels.

und 2 lassen meines Erachtens keinen Zweifel, daß es in der Tat das einfache Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte ist, aus dem diese anatomischen Auswirkungen ihre sehr einfache und befriedigende Erklärung finden. Die eine Kraft ist der vererbte formative Bildungstrieb des wachsenden Knochens, der durch das räumliche Fortschreiten der Proliferations- und Resorptionsprozesse bestrebt ist, die spongiöse Architektur des Wirbelkörpers in völligster bilateraler Symmetrie aufzubauen (Abb. 1), die andere Kraft ist der mechanische Wachstumswiderstand des ungleichen Belastungsdruckes (Abb. 2, Pfeil D), der bestrebt ist, das räumliche Vordringen der Aufbauprozesse auf der Druckseite zu verlangsamen, bzw. in eine druckfreie Richtung (Pfeil D fr) abzulenken. Hierdurch kommt es zu ausgiebigen Architekturstörungen der enchondralen Aufbauzonen, an denen schließlich auch die periostalen Aufbauprozesse nicht völlig unbeteiligt bleiben. Auch die periostale Apposition nimmt auf der Druckseite des skoliotischen Keilwirbels quantitativ ihren durchaus physiologischen Ablauf, aber die Richtung und Geschwindigkeit

dieser Aufbauprozesse erfährt durch die pathologischen Druck- und Zugspannungen ebenfalls empfindliche Störungen, wodurch die normalerweise nur schmale und leicht nach einwärts gewölbte Knochenrinde des Wirbelkörpers (Abb. 1) beträchtlich verbreitert und stark ausgehöhlt erscheint (Abb. 2). Auch das sind keine vegetativen Wachstumsstörungen, sondern sind rein mechanisch bzw. dynamisch bedingte Architekturstörungen der periostalen Aufbauprozesse, die in den einfachsten Gesetzen der Mechanik und Dynamik ihre Erklärung finden.

Die gerade entgegengesetzten anatomischen Auswirkungen finden wir — freilich meist nur angedeutet — an den konvexseitigen Partien des skoliotischen Scheitelwirbels; hier zeigt der Wirbelkörper ein vermehrtes Höhenwachstum und entsprechend vermindertes Breitenwachstum, ein weitmaschiges spongiöses Gefüge und eine schmale, fast geradlinige oder etwas nach außen gewölbte Kortikalis (Abb. 2). Wir dürfen diese Veränderungen nicht einfach als den Ausdruck des an der konkaven Seite verminderten Belastungsdrucks ansprechen; denn Druckentlastung an sich übt, wie besonders die neuerlichen Untersuchungen von Bonn über das Längenwachstum des frühzeitig luxierten Radius [2] gezeigt haben, in der Regel keinerlei pathologischen Einfluß auf das Knochenwachstum, weder im hemmenden noch im fördernden Sinne; und auch nach dem Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte können wir nicht annehmen, daß das räumliche Fortschreiten der spongiösen Aufbauprozesse durch einfache Druckentlastung erkennbar beeinflußt werde, wohl aber müssen wir einen derartigen Effekt von einer pathologisch gesteigerten Zugspannung erwarten; und derartige Einflüsse sind es offenbar, die sich in der skoliotischen Ermüdungshaltung durch Inanspruchnahme der Bandspannungen an den konvexseitigen Partien der skoliotischen Scheitelwirbel geltend machen; doch pflegen die hierdurch bewirkten anatomischen Auswirkungen an den konvexen Seiten der skoliotischen Wirbel nie so hohe Grade zu erreichen, wie die anatomischen Auswirkungen der gesteigerten Druckspannung an den konkavseitigen Partien des Wirbelkörpers, weil offenbar die pathologischen Anspannungen der Ligg. capsularia und intervertebralia weniger in den spongiösen als den periostalen Aufbauprozessen der konvexseitigen Wirbelteile ihre Angriffspunkte finden und das spongiöse Höhenwachstum des Wirbelkörpers höchstens sekundär in Mitleidenschaft ziehen.

Jedenfalls scheint mir, daß gerade das skoliotische Wirbelwachstum einen trefflichen Prüfstein für die Richtigkeit der Auffassung bildet, daß pathologische Druck- und Zugspannungen nicht im vegetativen Knochenwachstum ihre Angriffspunkte finden, sondern einzig und allein in dem räumlichen Vordringen der enchondralen und periostalen Aufbauprozesse, und daß es tatsächlich die einfachsten Gesetze der Mechanik und Dynamik sind, die den hier in Erscheinung tretenden anatomischen Auswirkungen zugrunde liegen. Ich glaube, daß es dringend geboten ist, diese mechanisch bzw. dynamisch be-

dingten Architekturstörungen von den vegetativen Störungen des Knochenwachstums strenger zu trennen, als wir das bislang getan haben; denn bei diesen Architekturstörungen handelt es sich, wie wir sahen, nicht um Störungen der Knochenproliferation und Resorption, sondern lediglich um dynamisch bedingte Störungen im räumlichen Vordringen der Aufbauprozesse, bei denen die vegetativen Vorgänge der Apposition und Resorption ihren quantitativ durchaus physiologischen Ablauf nehmen.

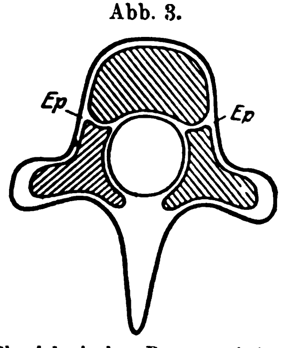
Hieraus wird es erst verständlich, daß die Architekturstörungen der Wirbelkörper sekundär auch die Aufbauprozesse in den Wirbelbögen und Wirbelfortsätzen in Mitleidenschaft ziehen; denn die formativen Bildungstriebe in den enchondralen Aufbauzonen der Wirbelkörper werden, sobald sie sich nicht mehr in ihrer physiologischen Wachstumsrichtung ausreichend entfalten können, zu Kräften, die sehr bald auch in den angrenzenden enchondralen Aufbauzonen der Wirbelbögen und Wirbelfortsätze pathologische Druck- und Zugspannungen auslösen und hierdurch deren Wachstum ebenfalls aus der physiologischen Wachstumsrichtung in fehlerhafte Wachstumsbahnen lenken.

Sobald die Symmetrie des Wirbelkörperwachstums gestört ist, muß es sehr bald auch zu einer mehr minder hochgradigen Asymmetrie des Bogenwachstums kommen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Wachstumsasymmetrie der skoliotischen Wirbelkörper keine streng seitliche ist, sondern eine mehr diagonale, weil die skoliotische Ermüdungshaltung keine rein seitliche Ausbiegung der Wirbelsäule bewirkt, sondern zugleich eine Rotation der im Krümmungsscheitel gelegenen Wirbel, die ihrerseits daraus resultiert, daß die Wirbelkörper von jedem asymmetrischen Belastungsdruck ungleich stärker betroffen werden, als die Wirbelbögen, deshalb auch viel weiter aus der Medianebene herausgedrängt werden als diese. Es müssen daher die Scheitelwirbel während der skoliotischen Ermüdungshaltung eine Rotation nach der Konvexität zu beschreiben, so daß das Maximum des pathologischen Belastungsdruckes auf den hinteren konkavseitigen Quadranten des Wirbelkörpers zu liegen kommt. Hier findet sich deshalb auch die stärkste Höhenreduktion des Wirbelkörpers, sein kompaktestes Gefüge und seine erheblichste Verbreiterung. Hier liegt aber auch ganz nahebei die Epiphysenfuge der konkavseitigen Bogenwurzel (Abb. 3 u. 4), die durch das hierher gerichtete Breitenwachstum der konkavseitigen Wirbelkörperhälfte naturgemäß einer stärkeren Druckspannung unterliegt, als die konvexseitige Bogenepiphyse, die durch die diagonale Wachstumsasymmetrie des Wirbelkörpers eher unter vermehrte Zugspannung gerät (Abb. 4, Pfeile D u. Z).

Normalerweise schreitet der enchondrale Knochenaufbau der Wirbelbögen von beiden Bogenepiphysen völlig symmetrisch gegen die Medianlinie vor; aber durch die diagonale Wachstumsasymmetrie des Wirbelkörpers und die hierdurch veränderten Druck- und Zugspannungen in den enchondralen Aufbauzonen beider Bogenwurzeln erfährt die Symmetrie dieser Aufbauprozesse empfindliche Störungen, kommt es zu einem asymmetrischen Wachstum beider Bogenhälften und zu einer schrägovalen Gestalt des normalerweise kreisrunden Wirbelkanals sowie zu einer entsprechend veränderten Stellung der Dorn- und Querfortsätze (Abb. 4). Alle diese Rotationserscheinungen der skoliotischen Scheitelwirbel sind also nichts anderes als die sekundäre dynamische Auswirkung der durch den asymmetrischen Belastungsdruck verursachten Wachstumsasymmetrie des Wirbelkörpers. Weitere Veränderungen der Wirbelfortsätze ergeben sich aus den veränderten Bandspannungen an der konkaven bzw. konvexen Seite der skoliotischen Krümmung, insonderheit der Ligg. intertransversalia, deren starke Anspannung an der konvexen Seite der

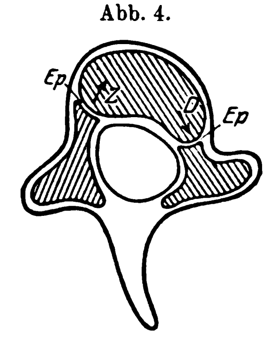
Skoliose ein vermehrtes Höhenwachstum der Querfortsätze zur Folge hat. Dagegen wird das spongiöse Höhenwachstum der auf- und absteigenden Gelenkfortsätze in gleicher Weise wie das Höhenwachstum des Wirbelkörpers selbst unmittelbar durch den asymmetrischen Belastungsdruck beeinträchtigt. Die konkavseitigen Gelenkfortsätze bleiben hierdurch niedriger als die konvexseitigen, und erfahren ein entsprechend vermehrtes

Abb. 3.



Physiologisches Bogenwachstum des Wirbels.

Abb. 4.



Bogenwachstum des skoliotischen Scheitelwirbels. *Ep* = Bogenepiphysen.

Breitenwachstum, während zugleich die Rotation der Wirbelkörper in den enchondralen Aufbauzonen diese Gelenkfortsätze dynamische Auswirkungen im Sinne der Rotation und entsprechende Drehung ihrer Artikulationsflächen auslöst.

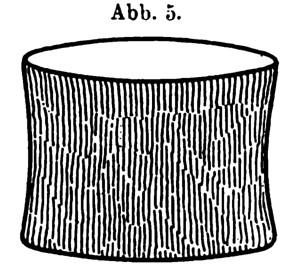
So können wir die Genese der skoliotischen Skelettveränderungen bis in ihre feinsten Einzelheiten mittelbar oder unmittelbar aus dem asymmetrischen Belastungsdruck der spongiösen Aufbauzonen der Wirbelkörper ableiten und können uns leicht überzeugen, daß es lediglich die Richtung und Geschwindigkeit der Aufbauprozesse, insonderheit der enchondralen Aufbauprozesse ist, die hier pathologische Beeinträchtigung erleidet, während das vegetative Knochenwachstum allenthalben seinen durchaus physiologischen Ablauf nimmt, und daß es tatsächlich die einfachsten Gesetze der Mechanik und Dynamik sind, die die scheinbar so komplizierten anatomischen Skelettveränderungen der habituellen Skoliose zuwege bringen.

Das gilt selbstverständlich nicht nur für die skoliotischen Scheitelwirbel, an denen die Auswirkungen des ungleichen Belastungsdruckes naturgemäß am sinnfälligsten in Erscheinung treten, sondern gilt in gleicher Weise für die Zwischen- und Übergangswirbel, die dem Übergang einer skoliotischen Krümmung in die entgegengesetzte vermitteln, z. B. den Übergang einer linkskonvexen Lenden- in eine rechtskonvexe Brustskoliose.

An einem solchen Übergangswirbel kommen die anatomischen Auswirkungen des asymmetrischen Belastungsdrucks naturgemäß gar nicht mehr oder nur sehr wenig zur Geltung, umso mehr die Torsionserscheinungen, die durch die entgegengesetzte Drehung der Lendenwirbel- und Brustwirbelsäule ausgelöst werden; aber gerade diese Torsionserscheinungen der Übergangswirbel zeigen uns, wie außerordentlich fein und empfindlich die enchondralen Aufbauprozesse auf pathologische Druck- und Zugspannungen reagieren. Das spongiöse Gefüge eines solchen Übergangswirbels erfährt durch die

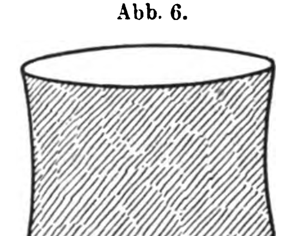
entgegengesetzte Rotation der Lenden- bzw. Brustwirbel an seinen unteren und oberen Partien ebenfalls eine Drehung im entgegengesetzten Sinne. An diesen Übergangswirbeln ist die Asymmetrie des Höhenwachstums, wie sie die Scheitelwirbel kennzeichnet, nahezu verschwunden, dementsprechend auch das Breitenwachstum beider Wirbelhälften kaum verschieden, aber die obere Wirbelfläche erscheint gegen die untere im Sinne des Zeigers der Uhr gedreht, und die spongiösen Bälkchen und Strebepfeiler steigen von der Basalfläche des Wirbelkörpers nicht senkrecht, sondern in schräger Richtung aufwärts, und

Abb. 5.



Physiologischer Verlauf der kortikalen Knochenleisten des Wirbelkörpers.

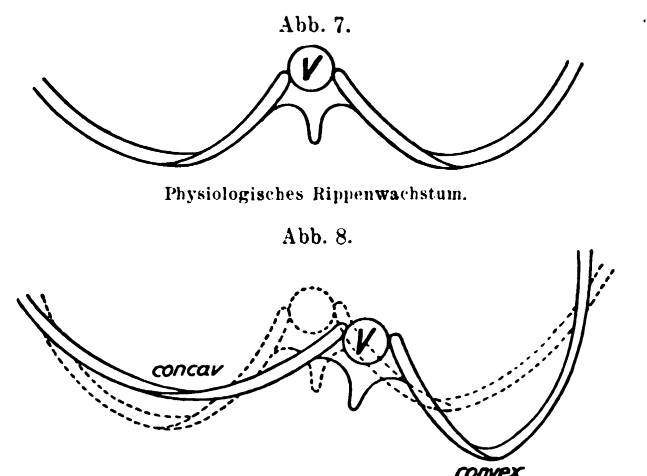
Abb. 6.



Schräger Verlauf der kortikalen Knochenleisten am skoliotischen Übergangswirbel.

auch die Knochenleisten der Kortikalis lassen diesen schrägen Verlauf oft sehr deutlich erkennen (Abb. 5 u. 6). Auch bei diesen Torsionserscheinungen handelt es sich nicht um vegetative Wachstumsstörungen, sondern um rein dynamische Störungen der enchondralen und periostalen Aufbauprozesse, die sich aus der entgegengesetzten seitlichen Deviation der Lenden- und Brustwirbel und den dadurch ausgelösten pathologischen Scheerungsspannungen, d. h. Spannungen, die die physiologische Wachstumsrichtung von

Abb. 7.



Physiologisches Rippenwachstum.

Abb. 8.

Skoliotisches Rippenwachstum bei rechtskonvexer Brustskoliose. V = Wirbelkörper.

beiden Seiten her in entgegengesetztem Sinne abzulenken bestrebt sind, ebenfalls nach dem Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte ohne weiteres ergeben.

Aus der seitlichen Deviation der Brustwirbelsäule erklärt sich schließlich auch das skoliotische Rippenwachstum; denn durch die seitliche Deviation der Brustwirbel gerät das Längenwachstum der konvexseitigen hinteren Rippenenden unter gesteigerte Druckspannung, das der konkavseitigen unter entsprechend vermehrte Zugspannung (Abb. 7

u. 8), wodurch — da es sich hier um das Längenwachstum gekrümmter Knochen handelt — sowohl die enchondralen wie periostalen Aufbauprozesse nach dem Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte auf der konvexen Seite eine Ablenkung im Sinne der Biegungszunahme, auf der konkaven aber im Sinne der Biegungsabnahme erfahren. Dadurch kommt es auf der konvexen Seite mit der Ausbildung der Brustskoliose zur allmählichen Ausbildung des Rippenbuckels, auf der konkaven Seite zur entsprechenden Abflachung des Rückenniveaus und zur Verlängerung der hinteren Rippenenden, die, wie ich schon bei früherer Gelegenheit [3] betont habe, insofern von großer praktischer Bedeutung ist, als sie ein Haupthindernis für die erfolgreiche Redression des kyphoskoliotischen Thorax bildet.

Weitere Veränderungen des Rippenwachstums resultieren aus der starken Divergenz der konvexseitigen Rippen und den hierdurch extrem gesteigerten Bandspannungen, insonderheit der Ligg. intercostalia, die die periostalen Aufbauprozesse an den konvexseitigen Rippen aus ihrer physiologischen Wachstumsrichtung im Sinne eines stärkeren Breitenwachstums ablenken.

Auf die sekundären Wachstumsstörungen an den vorderen Rippenenden und am Sternum sowie auf die Wachstumsasymmetrien des skoliotischen Beckens bei tiefsitzenden Skoliosen und die konsekutiven Schädel- und Gesichtsasymmetrien bei den hochsitzenden Skoliosen will ich hier nicht des Näheren eingehen, da ich in einigen früheren Arbeiten (l. c.) bereits alles Erforderliche darüber gesagt habe. Sie sind in gleicher Weise wie die hier betrachteten Wachstumsstörungen der Wirbel und der Rippen nichts anderes als Architekturstörungen, die durch fortgeleitete pathologische Druck-, Zug- und Scheerungsspannungen zunächst in den enchondralen Aufbauzonen des Beckens bzw. des Kopfskeletts ausgelöst werden, und erst sekundär auch die periostalen Aufbauprozesse in Mitleidenschaft ziehen. Alle diese Aufbaustörungen können wir aus den physiologischen Wachstumsvorgängen einerseits aus der Richtung und Stärke der pathologischen Druck- und Zugspannungen, anderseits mit Hilfe des Gesetzes vom Parallelogramm der Kräfte in überaus klarer und befriedigender Weise herleiten.

Pathologisch-anatomisch betrachtet erscheint mithin die habituelle Skoliose durchaus kein schwieriges, sondern ein überaus leicht lösbares Problem; denn es sind, wie wir sahen, die einfachsten Gesetze der Mechanik und Dynamik, mit deren Hilfe uns die Lösung dieses Problems gelingt, aber freilich nur dann, wenn wir die vegetative und mechanische Arbeitsleistung des wachsenden Knochens schärfer trennen, als wir das bislang getan haben, und wenn wir die primäre Ursache der skoliotischen Skelettveränderungen nur da suchen, wo sie allein gelegen ist und gelegen sein kann, nicht im vegetativen Knochenwachstum, sondern im Knochenaufbau, insonderheit im enchondralen Knochenaufbau der asymmetrisch belasteten Wirbelkörper.

Die Wirbelsäule mit ihren zahlreichen Artikulationen ist für den Vierfüßer gewiß ein ausgezeichnetes Bewegungsorgan; aber sie ist mit ihren ebenso zahlreichen enchondralen Aufbauzonen für die aufrechte Körperhaltung des Menschen kein ideales Belastungsorgan, wenigstens nicht während der Ent-

wicklungsperiode. Lediglich der Skelettmuskulatur bzw. ihrer funktionellen Anpassung an die aufrechte Körperhaltung fällt die Aufgabe zu, die Gefahren zu parallelisieren, die der mechanischen Arbeitsleistung des spongiösen Wirbelaufbaus aus der aufrechten Haltung drohen, eine Aufgabe, die wohl von einer kräftigen und leistungsfähigen Muskulatur erfüllt werden kann, nicht aber von einer schlecht entwickelten oder mangelhaft innervierten; und es erscheint nach allem Gesagten wohl außer Zweifel, daß wir mit Hueter [4] und v. Volkmann [5] in dem Versagen der Rückenmuskulatur die primäre Ursache der habituellen Skoliose zu suchen haben; es ist die gewohnheitsmäßige skoliotische Ermüdungshaltung unserer Schulkinder, die durch jahrelange Einwirkung die Entstehung und Entwicklung der habituellen Skoliose verschuldet, indem sie in den enchondralen Aufbauzonen der Wirbelsäule jene pathologischen Druck-, Zug- und Scheerungsspannungen auslöst, die die formativen Bildungstriebe des wachsenden Knochens — wenn auch nur langsam und allmählich, so doch mit mathematischer Sicherheit — unter die Gesetze der Mechanik und Dynamik zwingen.

Von Böhm [6] u. a. ist gegen die Hueter-Volkmannsche Lehre der Einwand erhoben worden, daß die in der skoliotischen Ermüdungshaltung nur temporär ausgelösten pathologischen Druck- und Zugspannungen das Knochenwachstum nicht nachhaltig zu schädigen vermögen. Für das vegetative Knochenwachstum trifft das gewiß zu, nicht aber für die den Knochenaufbau, insonderheit den enchondralen Knochenaufbau der Wirbelsäule vermittelnden Bewegungsvorgänge; denn für Geschwindigkeit und Richtung von Bewegungsvorgängen ist es, wie ich schon früher [7] betont habe, völlig einerlei, ob mechanische Widerstände sich kontinuierlich oder diskontinuierlich geltend machen; es kommt lediglich darauf an, wie oft und wie lange und in welcher Stärke derartige Widerstände sich wiederholen. Im übrigen pflegt ja die gewohnheitsmäßige skoliotische Ermüdungshaltung an den konkavseitigen Partien der Wirbelsäule sehr schnell zu Weichteilschrumpfungen zu führen, die die anfänglich diskontinuierlichen Einwirkungen der skoliotischen Ermüdungshaltung in kontinuierliche umwandeln, und damit der schnellen Progression der skoliotischen Skelettveränderungen Vorschub leisten.

Von vielen und namhaften Orthopäden wird gleichwohl die Ansicht vertreten, daß für die Entstehung und Entwicklung der habituellen Skoliose das Versagen der Muskulatur nicht allein der ausschlaggebende Faktor sein könne, sondern daß eine pathologische Disposition des Skeletts hinzukommen müsse, um die Ätiologie der habituellen Skoliose im Einzefall zu erklären.

Für unser Kausalitätsbedürfnis hat es in der Tat etwas sehr Unbefriedigendes, daß wir bei zahlreichen Schulkindern trotz mangelhafter Muskulatur und trotz skoliotischer Ermüdungshaltung alle Symptome einer habituellen Skoliose vermissen oder doch höchstens nur ganz leicht angedeutet finden, bei anderen Kindern hingegen unter völlig analogen Voraussetzungen die höchsten Grade der Kyphoskoliose sich entwickeln sehen, nicht minder schwere Kyphoskoliosen, als wir sie im Lebensalter der floriden Rachitis im Gefolge der pathologischen Knochenweichheit beobachten.

Es liegt natürlich der Gedanke nahe, auch für diese schweren Skoliosen des Schulalters eine pathologische Knochenweichheit anzunehmen, und namentlich die Röntgenuntersuchungen von Looser [8] haben in dieser Richtung wertvolle Anhaltspunkte geliefert; aber es hieße doch meines Erachtens den Tatsachen Gewalt antun, wollte man die spätrachitische Genese der Belastungsdeformitäten in dem Umfang verallgemeinern, wie das z. B. von Fromme [9] geschehen ist. Ich habe die hiergegen sprechenden Argumente in einer früheren Arbeit „Zur Frage der Rachitis tarda“ [10] bereits ausführlich entwickelt und kann hier darauf verweisen.

Böhm [11] hat die Ursache der habituellen Skoliose in kongenitalen Anomalien der Wirbelsäule und des Rumpfskeletts sowie in frühzeitig erworbenen traumatischen oder rachitischen Wirbelveränderungen gesucht. Derartiges hat gewiß auch für einzelne Skoliosen der späteren Wachstumsjahre ätiologische Bedeutung, aber auch hier wäre es meines Erachtens ein Fehler, zu verallgemeinern. Vor allem ist es nicht recht einzusehen, warum derartige kongenitale oder in den ersten Lebensjahren erworbene Wirbelanomalien erst im Schulalter die Entstehung der Skoliose auslösen sollten. Solche Skoliosen entwickeln sich in den ersten Lebensjahren und pflegen sich auch durch ihre unregelmäßigere Form von den habituellen Skoliosen des Schulalters sehr erheblich zu unterscheiden. Im übrigen hat Falk [12] neuerdings nachgewiesen, daß die kongenitalen Wirbelanomalien z. B. beim Peronneschen Becken keineswegs immer zur Entstehung von Skoliosen Anlaß geben, daß sich vielmehr die kongenitale Asymmetrie einzelner Wirbel mit fortschreitendem Wachstum völlig ausgleichen kann.

Mir selbst scheint es, daß wir die Entstehungsursache der habituellen Skoliose in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle weder in pathologischer Knochenweichheit noch in kongenitalen bzw. frühzeitig erworbenen Skelettanomalien zu suchen haben, sondern, wie schon eingangs betont, in dem außerordentlichen Reichtum der Wirbelsäule an enchondralen Aufbauzonen, der in der aufrechten Körperhaltung an die mechanische Wachstumsenergie der Wirbelsäule die allerhöchsten Anforderungen stellt. In der Tatsache, daß diese mechanische Wachstumsenergie ebenso wie die vegetative Wachstumsenergie des Skeletts eine individuell recht schwankende Größe ist, sehe ich die wichtigste Ursache dafür, daß der enchondrale Wirbelaufbau mechanischen Wachstumswiderständen gegenüber, wie sie die skoliotische Ermüdungshaltung unzweifelhaft auslöst, bei zahlreichen Kindern gut und dauernd standzuhalten vermag, bei anderen nur äußerst langsam und geringfügig, bei wieder anderen aber äußerst schnell und ausgiebig versagt. Insonderheit bei konstitutionell minderwertigen Kindern, bei denen alle Lebensenergien mehr weniger niederliegen, kann es nicht überraschen, daß auch die mechanische Wachstumsenergie des enchondralen Knochenaufbaus schneller und ausgiebiger versagt als bei gesunden Kindern.

Gerade nach dem Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte können wir nicht erwarten, daß der wachsende Knochen auf mechanische Wachstumswiderstände bei allen Kindern und in allen Wachstumsphasen mit gleicher Empfindlichkeit reagiert, so wenig wir erwarten können, daß ein in Fahrt befindliches Schiff mit starkem motorischem Antrieb auf konträre Strömungen gleich schnell und empfindlich reagiert wie ein solches mit nur geringer motorischer Leistungsfähigkeit. Auch die motorischen Energien der den Knochenaufbau vollziehenden Formelemente, der Knorpelzellen, Knochenzellen, Markzellen usw., sind bei den einzelnen Kindern und in den verschiedenen Wachstumsphasen offenbar schon unter physiologischen Voraussetzungen keine konstanten Größen und können ebenso wie die vegetativen Wachstumsenergien dieser Formelemente unter pathologischen Verhältnissen tief unter ihre physiologischen Werte sinken.

Hier ist in erster Linie des Faktors der Vererbung zu gedenken. Wie es vererbte Störungen der vegetativen Wachstumsenergie gibt (z. B. die Osteogenesis imperfecta bzw. Osteopsathyrosis idiopathica), so können und müssen wir auch vererbte Störungen der mechanischen Wachstumsenergien annehmen, also eine pathologisch verminderte Bewegungsenergie der den Knochenaufbau bewirkenden Formelemente; und die sattsam bekannte Tatsache, daß alle mechanisch bedingten Wachstumsfehler ungemein häufig zur Vererbung neigen, würde sich aus der Annahme einer vererbten motorischen Insuffizienz der beim Knochenaufbau beteiligten Formelemente ohne weiteres erklären. Dabei kann diese verminderte Bewegungsenergie für den Knochenaufbau unter physiologischen Druck- und Zugspannungen sehr wohl noch ausreichen, aber nicht mehr für den Knochenaufbau unter mechanischen Wachstumswiderständen, wie sie von einer vollwertigen mechanischen Wachstumsenergie ohne erkennbare Beeinträchtigung der Wachstumsgeschwindigkeit bzw. Wachstumsrichtung überwunden werden.

Ich glaube in der Tat, daß wir für die Entstehung und Entwicklung der habituellen Skoliosen, besonders ihrer höheren Grade, eine pathologisch herabgesetzte mechanische Wachstumsenergie des Knochens, insonderheit seiner enchondralen Aufbauzonen, sehr ernstlich in Betracht ziehen müssen, viel ernster vielleicht als eine spätrachitische Knochenweichheit oder als kongenitale Wirbelanomalien, und daß hierbei der Vererbungsfaktor eine bedeutsame Rolle spielt.

Aber neben dem Vererbungsfaktor gibt es gewiß auch noch andere Faktoren, die die motorischen Energien der den Knochenaufbau vermittelnden Formelemente in günstigem oder ungünstigem Sinne zu beeinflussen vermögen. Das scheint mir insonderheit von den innersekretorischen Einflüssen Geltung zu haben. Gerade auch hinsichtlich dieser innersekretorischen Einflüsse ist es meines Erachtens wichtig, zwischen der vegetativen und mechanischen Arbeitsleistung des wachsenden Knochens zu unter-

scheiden; denn nach allem, was wir über diese innersekretorischen Einflüsse bislang wissen, scheint das vegetative Knochenwachstum von denselben wenig oder gar nicht berührt zu werden, hingegen die mechanische Arbeitsleistung des Knochenaufbaus, insonderheit des enchondralen Knochenaufbaus regulierenden Einwirkungen seitens bestimmter Inkrete in hohem Maße zu unterstehen; die Inkrete der Schilddrüse bzw. der Epithelkörperchen, der Thymus, der Hypophyse und der Geschlechtsdrüsen dürften für die drei beim enchondralen Knochenaufbau hauptsächlich beteiligten Faktoren: das Knorpelwachstum, das räumliche Vordringen der Proliferations- und Resorptionsprozesse und den normalen zeitlichen Ablauf der physiologischen Knochenverkalkung unzweifelhaft regulatorische Bedeutung haben, wofür ebensowohl experimentelle Ergebnisse als auch klinische Beobachtungen sprechen. Ich will hier nicht auf Einzelheiten eingehen — ich verweise in dieser Beziehung auf den Vortrag von Weil auf dem 17. Orthopädenkongreß über „Orthopädische Erkrankungen und Störungen der inneren Sekretion" [13] — ich möchte aber betonen, daß bestimmte Inkrete (z. B. die der Geschlechtsdrüsen und der Hypophyse) wahrscheinlich einen anregenden Einfluß auf die Bewegungsenergien der den Knochenaufbau bewirkenden Formelemente ausüben, der Ausfall dieser Inkrete umgekehrt die mechanische Wachstumsenergie dieser Formelemente herabzusetzen scheint, und daß damit wichtige Beziehungen zwischen endokrinen Störungen und mechanisch bedingten Wachstumsfehlern gegeben sind, die auch für die Entstehung und Entwicklung der habituellen Skoliosen und der Belastungsdeformitäten überhaupt nicht ohne Bedeutung sein dürften.

Aber wir bewegen uns hier auf einem noch wenig betretenen Forschungsgebiet, und die bislang auf demselben zutage geförderten Tatsachen sind recht verschiedener Deutung fähig; es bedarf unzweifelhaft noch eingehender Forschung, um die hier nur kurz angedeuteten Zusammenhänge klar zu übersehen.

Auch der Blutdruck dürfte für die mechanische Wachstumsenergie der spongiösen Aufbauzonen nicht ganz ohne Bedeutung sein; denn es sind ja allenthalben die jungen Gefäßsprossen der Wachstumszonen, die sich zuerst mit jungem Knochengewebe umscheiden, deren räumliche Progression deshalb auch für das räumliche Fortschreiten des Knochenaufbaus mitbestimmend ist. Ein guter Blutdruck und eine pralle Gefäßfüllung wird die mechanische Wachstumsenergie der spongiösen Aufbauzonen in günstigem Sinne beeinflussen, ein niedriger Blutdruck und eine schlaffe Füllung der Knochenkapillaren aber in ungünstigem Sinne, und wird gegebenenfalls der Entstehung von Belastungsdeformitäten Vorschub leisten.

Jedenfalls glaube ich, durch vorstehende Darlegungen gezeigt zu haben, daß wir den den Knochenaufbau, insonderheit den enchondralen Knochenaufbau vermittelnden Bewegungsvorgängen unsere vollste Aufmerksamkeit

zuwenden müssen, um das Skoliosenproblem nicht nur in pathologisch-anatomischer, sondern auch in ätiologischer Hinsicht klar zu erfassen. In der Entstehungsgeschichte der habituellen Skoliose wie der Belastungsdeformitäten überhaupt spielen diese Bewegungsvorgänge unzweifelhaft die Hauptrolle, sicher eine viel wichtigere Rolle als das vegetative Knochenwachstum. Sie bilden die Angriffspunkte der durch die skoliotische Ermüdungshaltung ausgelösten pathologischen Druck- und Zugspannungen, sie reagieren auf diese nicht anders wie alle Bewegungsvorgänge, auch die der leblosen Materie, nach dem überaus einfachen und klaren Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte und bringen lediglich hierdurch die skoliotischen Skelettveränderungen zuwege; sie allein bilden meiner Überzeugung nach die große Disposition der enchondralen Aufbauzonen für die Entstehung und Entwicklung von Wachstumsdeformitäten, und diese Disposition erfährt in dem Maße eine Steigerung, als die Bewegungsenergie der den enchondralen Knochenaufbau vermittelnden Formelemente durch pathologische Einflüsse, sei es durch konstitutionelle Minderwertigkeit, sei es durch Vererbung, sei es durch endokrine Störungen, durch verminderten Blutdruck und anderes unter ihre physiologischen Werte sinkt.

Gegenüber dieser Beeinträchtigung der Bewegungsenergien der am Knochenaufbau beteiligten Formelemente treten meiner Überzeugung nach alle sonstigen von Böhm [14], Looser [15], Fromme [16] u. a. beschuldigten ätiologischen Faktoren der habituellen Skoliose völlig in den Hintergrund, wenigstens für diejenigen habituellen Skoliosen, die wir als eigentliche Belastungsdeformitäten von den kongenitalen, rachitischen, paralytischen, statischen und sonstigen Skoliosen abgrenzen müssen. Und ganz Ähnliches gilt für die übrigen Belastungsdeformitäten.

Das Skoliosenproblem hat natürlich auch eine therapeutische Seite — und diese ist gewiß die bei weitem wichtigste und am meisten interessierende — aber ich müßte befürchten, nur Altbekanntes zu wiederholen, wenn ich an dieser Stelle auf die Probleme der Skoliosenbehandlung näher eingehen wollte. Mir kam es hier in der Hauptsache darauf an, diejenigen pathologisch-anatomischen und ätiologischen Gesichtspunkte zu entwickeln, die meines Erachtens für eine klare Durchdringung des Skoliosenproblems und damit zugleich für das ätiologische Verständnis der übrigen Belastungsdeformitäten von Bedeutung sind, und die in der orthopädischen Literatur bislang noch nicht die Beachtung gefunden haben, die sie unzweifelhaft verdienen.

Literatur.

1. Klin. Wochenschr. 1924, 39 u. Virch. Arch. 256. — 2. Verhandl. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir. 1925. — 3. Verhandl. d. Deutschen Orthop. Gesellsch. XIII. — 4. Virch. Arch. 25. — 5. Arch. f. klin. Chir. 24. — 6. Orthop. Kongr. 1911. — 7. Zeitschr. f. orthop. Chir. 44. — 8. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 152. — 9. Ergebn. d. Chir. u. Orthop. 15. — 10. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 179. — 11. Berlin. klin. Wochenschr. 1913, 42. — 12. Med. Klin. 1925, 4. — 13. Verhandl. d. Deutschen Orthop. Gesellsch. 1922. — 14. l. c. — 15. l. c. — 16. l. c.

XII.

Aus der Orthopädischen Klinik München.
(Vorstand: Geh. Hofrat Prof. Dr. Fritz Lange.)

Der Lattengips, ein Verband nach Osteotomien der unteren Extremitäten.

Von Dr. **Max Lange,** Assistenzarzt.

Mit 7 Abbildungen.

Einen breiten Raum in der operativen Orthopädie nehmen die Osteotomien an den unteren Extremitäten ein, die wegen Deformierung der Knochen wie Kontrakturen der Gelenke ausgeführt werden müssen. Die äußere Verunstaltung ist oft mit ein Grund, welche den Patienten zum Arzt führt, so daß man alles daransetzen muß, ein denkbar gutes kosmetisches Resultat zu erhalten. Um das zu erreichen, ist es mit einer gut ausgeführten Osteotomie nicht getan, sondern die größte Aufmerksamkeit ist der Verbandperiode wie der Nachbehandlung zu widmen, damit z. B. der wegen eines X-Beines Operierte nicht später mit einem O-Bein herumlaufen muß. Bei dem Anlegen des Gipses, vor allem bei dem zweiten nach 14 Tagen anzulegenden Verbande, in dem die Konsolidierung der Fragmente eintreten soll, kommt alles zur Erreichung einer wirklich guten Stellung auf richtiges Halten des Beines an, und es entsprach einem dringenden Bedürfnis, als zu seiner Erleichterung in der Langeschen Klinik die seit Jahren bewährte „X-Bein-Stange" eingeführt wurde. Sie wurde bereits näher beschrieben von Ph. J. Schultz[1]).

Die X-Bein-Stange besteht aus zwei Teilen, einem Metallstab und einer an dessen oberen Ende befindlichen Pelotte. Als Meßpunkte dienen die drei in einer Ebene liegenden Punkte: der innere Malleolus, der innere Epikondylus femoris und ein kleiner Knochenvorsprung, der an der Vereinigungsstelle von Os pubis und Os ischii liegt. Er entspricht gleichzeitig dem Berührungspunkt der Ursprungssehnen vom Adductor magnus und gracilis, die hier gemeinsam die Adduktorenkulisse bilden. Die X-Bein-Stange muß nach oben bis an jenen Knochenvorsprung geschoben werden, während die Pelotte der Adduktorenkulisse und der Metallstab jenen beiden anderen Knochenpunkten anliegt. Grenzen sind der Sicherheit der Messung durch Adipositas des Oberschenkels besonders bei Frauen und durch Deformierung des Femorkondylus gesetzt.

Die „X-Bein-Stange" wird beim Eingipsen des Beines mit in den Verband eingeschlossen und nach dem Erstarren des Gipses herausgezogen, getrennt für sich der Metallstab und die Pelotte.

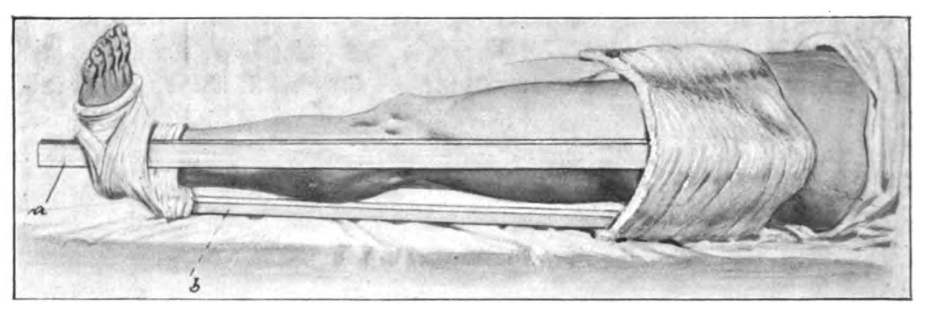
---

[1]) Über die mechanische Kontrolle der Beinform mit der sogenannten X-Bein-Stange. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1924, S. 213.



Die „X-Bein-Stange" bedeutete einen Fortschritt in der Verbandtechnik, da das subjektive Moment über die jeweilige Beinstellung — das Augenmaß — durch ein objektives Maß ausgeschaltet wurde. Geringe Fehlerquellen, wie z. B. ungleich verteilte Polsterung des Gliedes, mußten als Nachteil des geschlossenen Gipsverbandes mit in Kauf genommen werden. Ebenso hat man sich bisher mit dem großen Nachteil des Gipsverbandes für die zweite Verbandperiode nach Osteotomien abfinden müssen, daß er keine ständige Kontrolle über die Form des Beines oder eventuell noch wünschenswerte allmähliche Stellungsänderung zuläßt. Um dem abzuhelfen, wurde an hiesiger Klinik neuerdings der Lattengips mit korrigierenden Gurten und Kissen ausgebildet. Sein Zweck ist, für die zweite Verbandperiode einen Verband abzugeben, der genü-

Abb. 1.



Der Lattengipsverband vor dem Anlegen der Gurtensäge und Kissen. Unter das Knie muß man in gewissen Fällen zur Vermeidung eines Genu recurvatum ein Kissen legen. *a* die seitliche, *b* die untere Latte.

gende Fixierung des Beines gewährleistet, aber dennoch jederzeit eine Kontrolle der Form des Beins, und was von besonderer Bedeutung ist, eine Korrektur der Stellung ermöglicht.

Der Lattengips besteht im wesentlichen aus drei Teilen: Becken- und Fußteil und zwei die beiden verbindenden Holzlatten, von denen die Latte *a* seitlich und die Latte *b* unter das Bein zu liegen kommt (Abb. 1). Sein Zubehör sind Gurte und Kissen.

Die Technik ist leicht und gestaltet sich folgendermaßen:

1. Beckenteil.

Gut anmodellierter, in üblicher Weise gepolsterter Beckengips, der nach oben bis etwa zweiquerfingerbreit unterhalb des Rippenbogens und nach unten bis dicht oberhalb des Trochanters reicht.

2. Fußteil.

Gipsverband bis zum vorderen Drittel des Fußes und bis etwa zweiquerfingerbreit oberhalb der Knöchel. Der äußere Knöchel muß besonders gut gepolstert sein.

3. Verbindungslatten.

Beschaffenheit der Holzlatten: Die seitliche Latte *a* ist 2—3 cm breit und etwa 1 cm dick, die untere Latte *b* ist zweckmäßig breiter und flacher, um Kantendruck zu vermeiden. Die Länge beider Latten ist verschieden. Ihr oberes Ende ist mit dem oberen Rande des Beckengipses gegeben. Die Enden sind leicht abgeschrägt und abgerundet. Die Latte *a* kann nach unten über den Fuß herausreichen, so daß dieselbe Latte für verschieden große Patienten verwendbar ist. Die Latte *b* muß unten dagegen etwas oberhalb der Ferse enden, um sie vor Druck zu schützen.

Befestigung der Holzlatten: Beide Latten werden am Beckenteil zuerst mit Gipsbrei, welcher mit Holzwolle durchsetzt ist, eingebettet und dann mit Gipsbinden fixiert. Bei der seitlichen Latte *a* ist zu

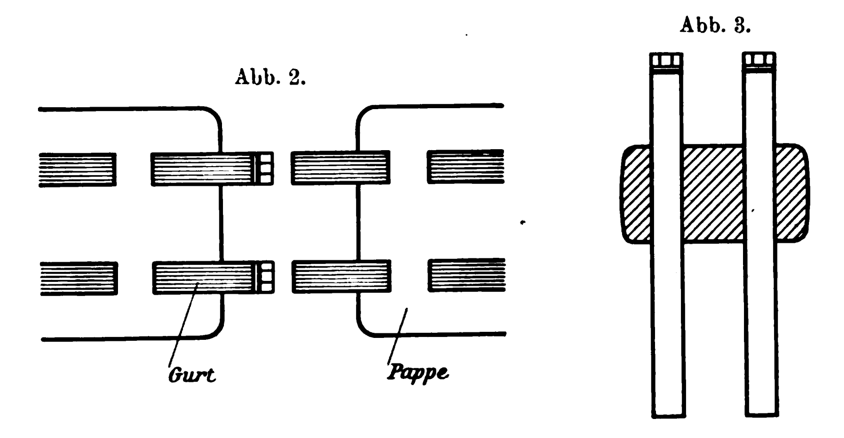


Abb. 2. Abb. 3.

beachten, daß sie auf eine etwa einquerfingerdicke Schicht Gipsbrei zu ruhen kommt; sie muß etwas vom Bein abstehen, damit genügend Spielraum für jede notwendige Beinkorrektur bleibt.

Die Befestigung am Fußgips geht so vor sich, daß zuerst um den äußeren Knöchel ein Kranz von Gipsbrei und Holzwolle gelegt wird, damit der Druck sich verteilt und der Knöchel selbst möglichst druckfrei bleibt. Dann erfolgt die Einbettung der Latte *a* in gleicher Weise wie am Becken; zur Befestigung der unteren Latte *b* genügen einige Gipsbindentouren.

Ist der Gips erstarrt, so wird zur Freilegung des inneren Knöchels aus dem Fußgips eine etwa 2 cm breite Rinne ausgeschnitten. Fast das ganze Bein liegt frei zur Nachprüfung seiner Stellung, und ein Anlegen der „X-Bein-Stange" an das Bein selbst zum Messen ist möglich.

Bemerkt sei noch, daß der Beckenteil sich auch aus grauer Pappe herstellen läßt. Man nimmt der Größe des Beckens entsprechend zugeschnittene Pappe, feuchtet sie an, legt sie provisorisch an den Patienten an und bezeichnet sich den Verlauf der unteren Latte *b*, die mit einigen Nägeln an der Pappe be-

festigt wird. Jetzt wird auf den Boden der Pappe ein Zellstoffkissen und über die Spinae zwei große Tupfer gelegt und die nasse, sich gut anmodellierende Pappe mit zwei Gurten fest um das Becken geschnallt. Um ein Verrutschen der Gurte zu vermeiden, sind sie durch zwei Schlitze der Pappe geführt (Abb. 2). Die Befestigung der seitlichen Latte erfolgt genau wie bei der Verwendung von Gips zum Beckenteil. Gips auf Pappe gewährt nur schlechten Halt, durch die Bindung an die rauhe Oberfläche der Gurte wird aber der Halt ausreichend. Es ist jedoch empfehlenswert, den Pappbeckenteil nur bei ruhigen Patienten zu verwenden.

Eine kleine Änderung von der beschriebenen Technik des Lattengipsverbandes tritt ein, wenn es sich um einen Fall mit suprakondylärer Osteotomie wegen Kniebeugekontraktur handelt. Volle Streckstellung ist häufig im ersten Verbande wegen Verkürzung der Weichteile, Gefäße und Nerven nicht möglich, und es ist erwünscht, im zweiten Verbande allmählich Streckstellung geben zu können. Da bei dem Übergang aus Beuge- in Streckstellung sich die Entfernung vom Fuß zum Becken vergrößert, muß im Verbande eine die Fixierung nicht gefährdende Verschieblichkeit in der Längsrichtung möglich sein. Sie wird erzielt, wenn man die unteren Enden der Latten mit einer Papierbinde genügend umwickelt hat, bevor man sie an den Fußteil mit Gips befestigt. Gleichzeitig kann man am Fuß dann noch eine Extension ausüben.

Der letzte unbedingt notwendige Bestandteil des Lattengipsverbandes sind einige Gurten und Kissen, mit deren Hilfe die Extremität in die gewünschte Stellung gebracht wird. Die Form der am besten zu verwendenden Gurte zeigt vorstehende Abb. 3. Das Anbringen und die Zugrichtung der Gurte ist abhängig von der zu korrigierenden Deformität.

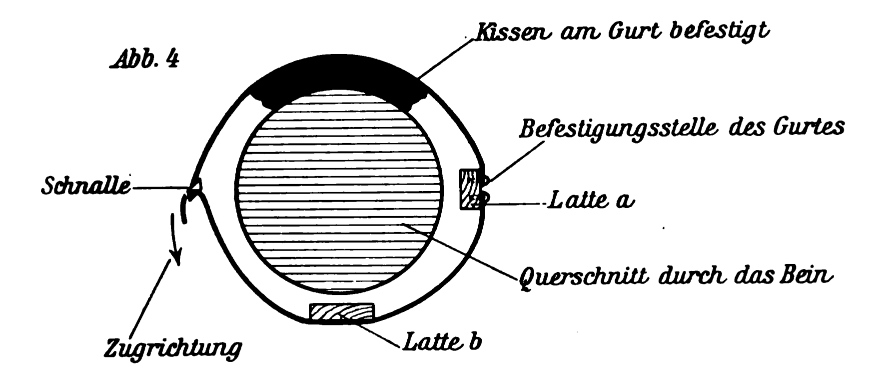
Drei Hauptformen mögen näher beschrieben werden:

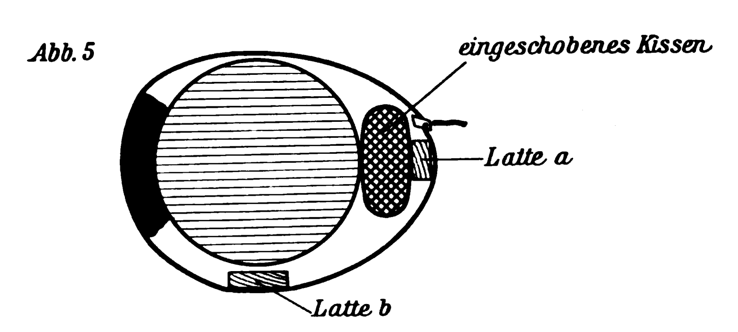
1. Genu valgum (Abb. 4). Da bekanntlich jedes X-Bein in Außenrotationsstellung sich mehr oder weniger ausgleichen läßt, muß durch die Zugrichtung der Gurte das Bein im Knie in Innenrotationsstellung gebracht werden. Der Gurt wird an der Außenseite der Latte *a* in Kniehöhe mit Nägeln befestigt, verläuft mit seinem Kissenanteil über das Bein und wird innen unten zugeschnallt. Die Schnalle ist mit Rücksicht auf die Zugrichtung am oberen Ende des Gurtes angebracht.

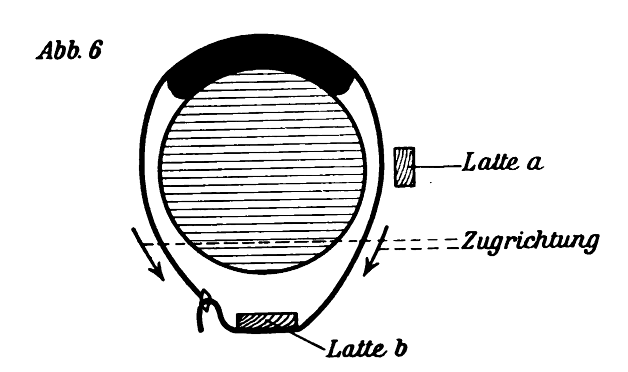
2. Genu varum (Abb. 5). Zwischen der seitlichen Latte und dem Bein werden Kissen oder Tupfer von verschiedener Stärke eingelegt. Zur Fixierung wird noch ein Gurt lose herumgelegt.

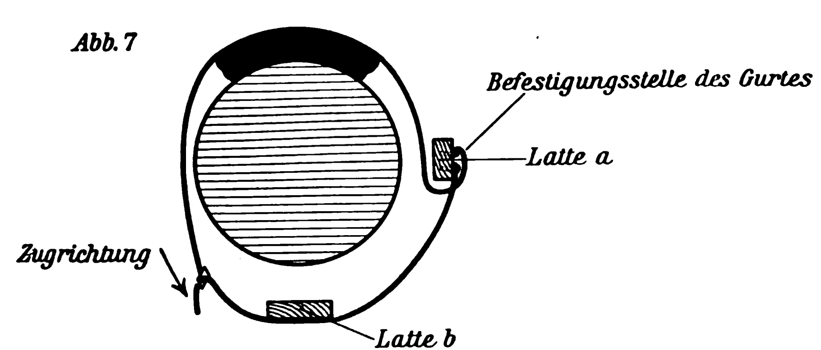
3. Kniebeugekontraktur. a) Einfache: Der Gurt ist unten an der Latte *b* befestigt, zieht das Bein nach unten und drückt das Knie durch (Abb. 6).

b) Verbunden mit Genu valgum: Der Gurt verläuft mit seiner Zugrichtung nach unten innen, indem der wie bei 1 befestigte Gurt nicht glatt über die Latte, sondern um deren unteren Rand verläuft (Abb. 7).


Abb. 4
Kissen am Gurt befestigt
Befestigungsstelle des Gurtes
Schnalle
Latte a
Querschnitt durch das Bein
Zugrichtung
Latte b


Abb. 5
eingeschobenes Kissen
Latte a
Latte b


Abb. 6
Latte a
Zugrichtung
Latte b


Abb. 7
Befestigungsstelle des Gurtes
Latte a
Zugrichtung
Latte b

Kleine Abweichungen von jenen Grundformen kommen vor, vor allem, wenn es sich um hochgradige Verbiegungen mit mehreren Osteotomien handelt. Gerade bei den schweren Fällen ist allmähliche Stellungsverbesserung besonders erwünscht, und der Lattengips hat sich hierfür bei uns als wertvolles Unterstützungsmittel zur leichteren Erreichung wirklich guter Beinformen erwiesen. Man muß bei ihnen an der Osteotomiestelle selbst angreifen, um durch Druck oder Zug die erforderliche Stellungsänderung zu erreichen. Die Art des Vorgehens läßt sich auf das Schema bringen: Ist die Biegung nach außen konvex, so übt man einen Druck gegen das Bein, ist sie nach innen konvex, so übt man einen Zug gegen die seitliche Latte aus. Besteht Neigung zur Abknickung nach oben oder unten, so hilft man sich wieder durch Kissendruck oder Gurtenzug in der der Verbiegung entgegengesetzten Richtung.

Ein weiteres Anwendungsgebiet für den Lattengips mit korrigierenden Gurten und Kissen geben z. B. geringgradige poliomyelitische Kniebeugekontrakturen ab, die mit einem X-Bein kombiniert sind, da sich mit einer Quengelmethode nur schwer beide Komponenten gleichzeitig beseitigen lassen. Außerdem ist er gut verwendbar bei Knocheneiterungen, da gleichzeitig Fixierung des Gliedes und regelmäßiger Verbandwechsel leicht möglich ist.

Der Gebrauch des Lattengipses wie seine Technik ist einfach, die Erfolge mit ihm sind gut, er hat nur gegenüber dem starren Gipsverband einen Nachteil, er erfordert regelmäßige gewissenhafte Kontrolle, bald muß ein Gurt mehr angezogen oder gelockert oder ein zerdrücktes Kissen ersetzt werden. Die aufgewandte Mühe belohnen aber umso schönere Resultate.

Irgend einen nachteiligen Einfluß der mechanischen Reize auf die Konsolidation der Knochen haben wir nicht beobachtet.

XIII.

Aus der Orthopädischen Universitätspoliklinik München.
(Vorstand: Geheimrat Prof. Dr. F. Lange.)

Einfache Messung des Trochanterstandes.

Von Dr. **Karl Bragard,** Assistenzarzt.

Mit 2 Abbildungen.

Die von Roser-Nelaton, Bryant und Schoemaker angegebenen Messungen des Trochanterstandes sind bekanntlich unzuverlässig. Die Methode Langes, der den Abstand von der Trochanterspitze zur Darmbeinhorizontalen mißt, ist bei einseitiger Erkrankung sehr genau, läßt aber bei doppelseitiger Deformität und Ungleichheit in der Höhe der beiden Beckenhälften im Stich. Auf der Suche nach etwas allgemeiner Gültigem bin ich zu einer überraschend einfachen Feststellung gekommen: In Bauchlage

bei gestreckten geschlossenen Beinen beträgt normalerweise der Abstand von der Trochanterspitze zur Darmbeinhorizontalen zwei Drittel der gesamten Beckenhöhe. Als Meßpunkt gilt bei Kindern und Jugendlichen der Gipfel selbst, bei Erwachsenen die Mitte zwischen Basis und Gipfel der Trochanterspitze.

Die Methode wird ausgeführt, indem man zunächst — ebenso wie Lange es macht — einen Bleidraht [1]) quer an den Rand der Hüftkämme legt und am Rollhügel möglichst genau die Stelle bezeichnet, an welcher die nach oben sich verjüngende Spitze gerade noch gut tastbar ist. Alsdann läßt man die Beine etwas spreizen und bestimmt mit einem Kalibermesser oder dem Anthropometer von Martin die Beckenhöhe: der proximale, feste Schenkel des Instrumentes muß den Draht berühren, der distale verschiebliche dem am weitesten fußwärts fühlbaren Vorsprung des Tuber ischii dicht anliegen. Die Längsstange hat selbstverständlich horizontal zu stehen. Hierauf läßt man die Beine wieder schließen und liest in der gleichen Weise die Entfernung der Trochantermarke von der Darmbeinhorizontalen ab. Am Schluß Vergleich der Resultate und Kontrolle der anderen Seite.

Die Technik ist leicht, vorausgesetzt, daß man einige Fehlerquellen kennt und vermeidet. In Bauchlage kippt das Becken bei Kindern und mageren Leuten oft etwas nach vorne. Dies korrigiert man durch Unterlegen eines Kissens. Ist die gerade Einstellung des Beckens unmöglich, wie z. B. bei versteiften Skoliosen der Lendenwirbelsäule, so bleibt die Messung unsicher. Die Gesäßmuskeln müssen entspannt sein, damit sie den beweglichen Stab des Instrumentes nicht vom Sitzknochen abdrängen können. Ferner ist zu beachten, daß der Bleidraht nicht dem Beckenkamm folgt, sondern wirklich die Höhe der Cristae iliacae beibehält. Am schwierigsten dürfte für den Ungeübten die Bezeichnung der Trochanterspitze sein. Es gilt, wie schon gesagt, ihre eben noch gut fühlbare Stelle festzulegen. Sie entspricht, wie ich an der Leiche und am Orthodiagraphen, unabhängig von mir auch Aubry durch Röntgenbilder nachwies, bei Kindern und Jugendlichen genau dem Gipfel des großen Rollhügels. Der Finger tastet durch die noch zarten Weichteile höher hinauf und stellt sich unwillkürlich senkrecht auf die schiefe Ebene des oberen Trochanterendes. Dadurch aber rückt unsere Hautmarke in die Höhe der äußersten Spitze. Versuchen wir, diese selbst anzuzeichnen, so belehrt uns der Orthodiagraph, daß wir über das Ziel hinausgeschossen sind. Beim Erwachsenen dagegen ist die Spitze in den dicken Weichteilen, besonders unter der straffen Sehnenplatte der Glutäen versunken. Darum erreicht der Hautstrich nicht den Gipfel selbst, sondern kommt ziemlich genau zwischen ihm und der Basis zu liegen.

Ich habe die Methode an einer Reihe von Skeletten, 20 Leichen und mehr als 100 Lebenden geprüft und bisher praktisch brauchbar gefunden. Waren Abweichungen vorhanden, so betrugen sie einige Millimeter, höchstenfalls

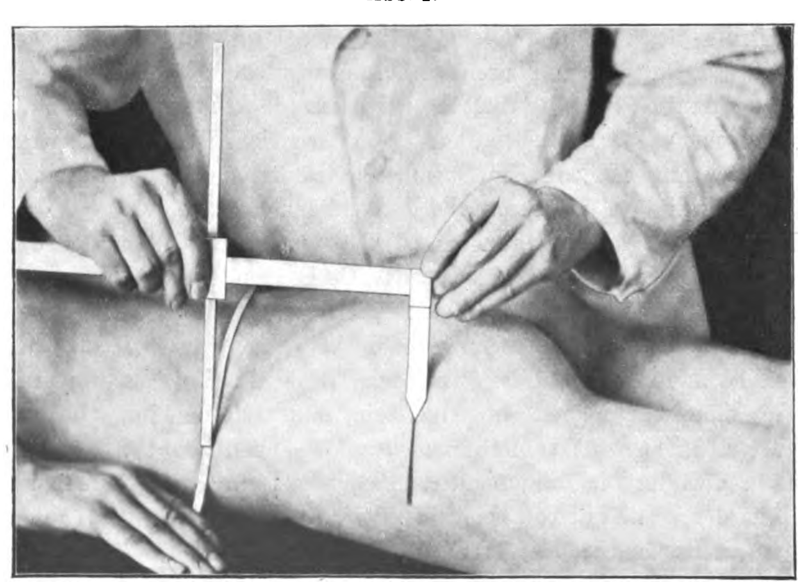
[1]) Oder dünnen Stab aus Werkstahl.



$^1/_2$ cm. Mit Sicherheit können die physiologischen Schwankungen des Trochanterstandes in bezug auf die Beckenhöhe nur an einem sehr großen Präparierbodenmaterial, das mir leider zurzeit fehlt, festgestellt werden. Abhängig sind sie von der Größe der Trochanterspitze, der Länge und Neigung des Schenkelhalses, insonderheit aber von der Lage der Pfannenmitte zur Beckenhöhe, die nach meinen bisherigen Untersuchungen allerdings ziemlich unverändert ist.

Das arithmetische Verhältnis vom Trochanterstand zur Beckenhöhe ist sicherlich kein zufälliges, sondern hat zweifellos enge Beziehungen zur Statik

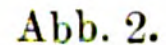
Abb. 1.

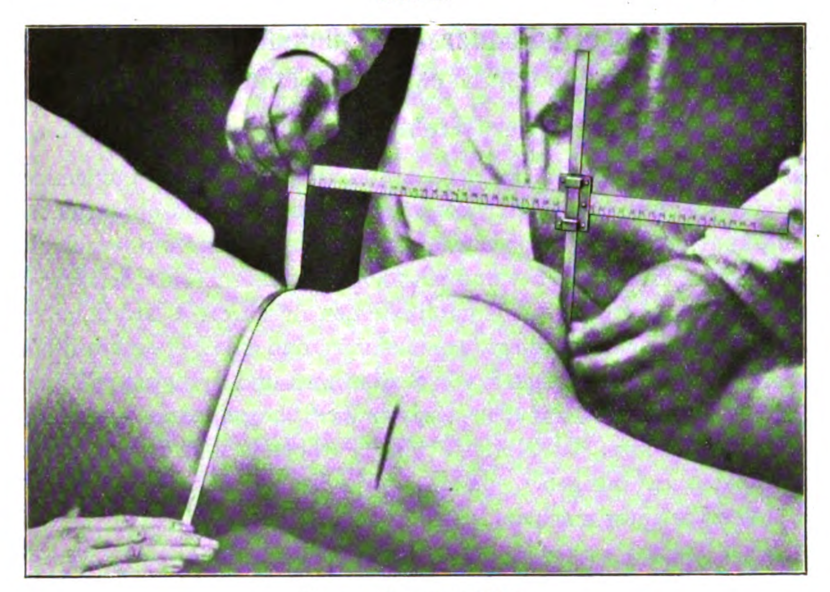


Messung des Trochanterabstandes von der Darmbeinhorizontalen.

und Mechanik des Hüftgelenkes, die noch eingehender Analyse bedürfen. Die klinische Auswertung liegt auf der Hand. Steht die Trochanterspitze nicht im Drittel der Beckenhöhe, so kommt mit großer Wahrscheinlichkeit eine Deformation entweder des Schenkelhalses bzw. des Hüftgelenkes oder des Beckens in Frage. Es ist unnötig, auf die Differentialdiagnose der erstgenannten Leiden einzugehen. Zu den Beckendeformitäten dagegen sind einige Bemerkungen unerläßlich. In der Regel bedingt ja die Rachitis abnorme Becken, und zwar sind am weitaus häufigsten die platten, viel seltener die quer- und schrägverengten. Überraschenderweise fanden wir bei mehreren platten Becken die Trochanterspitze in normaler Höhe, woraus zu schließen ist, daß durch die Kompression die Hüftpfanne zwar frontal gestellt, aber nicht in die Höhe geschoben wird. Durch die Aufbiegung der Hüftschaufeln wird wohl die Beckenhöhe etwas vermindert, trotzdem bleibt das Verhältnis dasselbe, weil gleichzeitig die Sitzbeine auseinander gedrängt werden. Ein ganz anderes Bild

bietet sich beim quer- und schrägverengten Becken, wobei immer sich die Pfanne nach innen oben verschiebt; beim querverengten doppelseitig, beim schrägverengten einseitig. Dieser Umstand muß durch die Annäherung der Muskelansätze ähnliche Störungen in der Funktion des Glutaeus medius und minimus hervorrufen wie die Coxa vara. Über diese rachitischen Deformitäten suchen wir uns Klarheit zu verschaffen durch eingehende Untersuchung nach Art der Gynäkologen, d. h. durch allgemeine Betrachtung, vor allem der Rautengrube, Vergleich der Abstände von Cristae und Spinae iliacae und


Abb. 2.



Messung der Beckenhöhe.

Feststellung der verschiedenen Beckendurchmesser. Endlich ziehen wir noch eine Fernaufnahme des Beckens oder den Orthodiagraphen zu Rat.

Zur Illustration des Wertes unserer Methode noch ein anschaulicher Fall:

H. T. 28 Jahre alt, am linken Bein poliomyelitische Parese. Hüfte und Bein sind deutlich atrophisch, vor allem der Unterschenkel. Die Muskeln an Hüfte und Oberschenkel sind zwar vorhanden, ihre Kraft ist aber gegen rechts etwas herabgesetzt. Unterschenkel- und Fußmuskulatur großenteils gelähmt. Trendelenburgsches Phänomen links leicht positiv. Beweglichkeit des Hüftgelenkes frei. Beinverkürzung 3 cm. Die Messung des Trochanterabstandes von der Darmbeinhorizontalen nach Lange ergab links $16^{1}/_{2}$ cm, rechts $17^{1}/_{2}$ cm.

Danach mußte also eine linkseitige Coxa vara vermutet werden. Der Vergleich mit der Beckenhöhe: links 23 cm, rechts 26 cm erforderte aber normalerweise einen Abstand der Trochanterspitze von links $15^{1}/_{3}$ cm, rechts $17^{1}/_{3}$ cm. Die linke Trochanterspitze stand also nicht zu hoch, sondern zu tief und deshalb schlossen wir auf eine linkseitige Coxa valga. Die bekannte Langesche Messung am Röntgenbilde gab uns Recht: Um etwas mehr als 1 cm war der Trochanter minor in das Feld b verschoben.

XIV.

Aus der Orthopädischen Abteilung Prof. Weil der Chirurgischen Universitätsklinik Breslau.
(Direktor: Geh. Medizinalrat Dr. H. Küttner.)

Einwirkung subkortikaler Mechanismen auf die Entstehung von Haltungsanomalien und Wirbelsäulendeformitäten unter besonderer Berücksichtigung der Folgezustände der Encephalitis epidemica.

Von Dr. med. **Günther Winkler,** Volontärarzt der Klinik.

Seit noch nicht ganz 10 Jahren ist uns die Encephalitis epidemica, die Hirngrippe, mit ihren verderblichen Folgen im akuten und chronischen Stadium bekannt. Trotz zahlreicher grundlegender Arbeiten von neurologischer, psychiatrischer, internistischer und pathologisch-anatomischer Seite ist in der orthopädischen Literatur von Komplikationen durch diese Krankheit nichts bekannt, wenn es auch naheliegt, anzunehmen, daß eine Nervenkrankheit mit einer derartigen Mannigfaltigkeit von Symptomen und Symptomenkomplexen auch ihre Auswirkungen auf den passiven Bewegungsapparat zeigen könnte. Es sei hier ganz kurz das Nötigste über Pathologie und Klinik der Encephalitis epidemica angegeben, da uns diese Krankheitsform für die Orthopädie äußerst wichtig erscheint.

Die ersten grundlegenden Arbeiten verdanken wir dem Wiener Neurologen Economo, der die Wiener Epidemie im Winter 1916/17 beschrieb und die wichtigsten nosologischen Gesichtspunkte festlegte. Economo unterscheidet streng zwischen Grippeepidemien und Enzephalitisepidemien. Doch scheint es nach den zusammenfassenden Statistiken keinem Zweifel zu unterliegen, daß ein Zusammenhang zwischen den beiden Epidemien besteht. Auffällig ist es allerdings, daß die erste Grippeepidemie im Frühjahr 1918 auftrat, während man von den ersten Enzephalitisepidemien bereits 2 Jahre vorher etwas wußte.

Was Verlauf und Symptomatologie der Enzephalitis anbelangt, so ist hervorzuheben, daß hier die größten Mannigfaltigkeiten bestehen. Im Verlaufe unterscheidet man drei Stadien: ein Prodromalstadium, ein akutes und ein chronisches Stadium. Alle drei Stadien können im einzelnen Falle vorhanden sein, es kann aber auch das eine oder das andere Stadium fehlen, alle drei Stadien können in ihrer Symptomatologie die größten Verschiedenheiten aufweisen. Es sei hier kurz vorweggenommen, daß die Encephalitis epidemica mit den anderen Systemerkrankungen des Nervensystems (z. B. multiple Sklerose, Lues cerebrospinalis) das eine Merkmal gemeinsam hat, daß alle denkbaren neurologischen Symptome und Symptomenkomplexe in ihrem Verlaufe auftreten können, wenn sie auch, wie die beiden eben genannten Erkrankungen, ihre Lieblingsherde hat und deshalb in sehr vielen Fällen charakteristische Symptome darbietet, die die Diagnose „Encephalitis epidemica" auf den ersten Blick gestatten.

Das Prodromalstadium ist in vielen Fällen vorhanden, es kann auch fehlen. Die Symptome sind unspezifisch, einfach die einer „toxischen Grippe" (Kopfschmerzen, Glieder- und Gelenkschmerzen, Fieber, Müdigkeit, Appetitlosigkeit usw.); es gesellen sich ferner in manchen Fällen katarrhalische Erscheinungen hinzu (Bronchitis, Pharyngitis, Gastroenteritis). Die Differentialdiagnose gegenüber den grippalen Erkrankungen ist in diesem Stadium unmöglich, wenn nicht schon im Verlaufe des Prodromalstadiums Symptome auftreten, die den Übergang ins akute Stadium einleiten und für dieses charakteristisch sind.

Das klinische Bild im akuten Stadium ist kurz das Bild einer Toxikose mit oder ohne Fieber. Der Ausgang ist verschieden, er kann tödlich sein, kann als Restitutio ad integrum erscheinen, kann auch, was sehr häufig und für unser spezielles Thema von großer Wichtigkeit ist, analog der Poliomyelitis mit Defekten ausheilen. Die charakteristischen Symptome der akuten Enzephalitis sind lang anhaltende Schlafzustände (sehr typisch, daher auch der ursprüngliche Name „Encephalitis lethargica"). Häufig geht dieses Stadium des langanhaltenden Schlafes in ein entgegengesetztes Verhalten über, die Schlaflosigkeit (Agrypnie); einem derartigen Zustande gesellen sich meistens noch Zeichen motorischer Unruhe, delirantes Verhalten, choreatische, myoklonische, torsionskrampusartige Bewegungen, Krämpfe der Schlundmuskulatur, die sich in Schluckstörungen äußern. Dazu kommen ferner Lähmungserscheinungen von seiten der Hirnnerven; am häufigsten werden Okulomotorius, Abduzens, Fazialis betroffen. Häufig finden sich auch spinale Herde, die je nach ihrem Sitze die verschiedenartigsten Symptome oder Symptomenkomplexe verursachen können (Brown-Sequard, Querschnittsmyelitis usw.); besonders erwähnenswert ist die sog. poliomyelitische Form der Enzephalitis, die ganz dieselben Erscheinungen wie die Poliomyelitis zeigt. Auch Blasenstörungen sind nicht selten. Außer einer „meningitisch-neuralgischen" Form der akuten Enzephalitis finden sich endlich Schmerzzustände, die als „zentrale Schmerzen" gedeutet werden und dem Krankheitsbilde ein besonderes Gepräge verleihen.

Ist die akute Enzephalitis nun völlig oder unter Zurücklassung nur geringfügiger Symptome ausgeheilt, so besteht immer noch die Gefahr eines Rezidivs; es können nach einmal überstandener akuter Enzephalitis die Patienten aus voller Gesundheit heraus von einem neuen Schube akuter Enzephalitis befallen werden, der dieselben Symptome und Symptomenkomplexe wie die eben beschriebenen darbietet und dieselben Folgen für das Leben und die weitere soziale Brauchbarkeit der Individuen nach sich zieht. Wir sehen also, daß man von einer völligen Ausheilung der Enzephalitis nie reden darf, und lernen auf diese Weise die sog. „latente Enzephalitis" kennen. Wir haben es also hier mit einer Infektionskrankheit von ähnlichem Charakter wie mit der Lues zu tun.

Damit sind aber die verderblichen Folgen der Enzephalitis noch keineswegs erschöpft. Denn wir haben Folgezustände kennengelernt, die sich monatelang, ja unter Umständen auch jahrelang nach vollständig überstandener Enzephalitis allmählich entwickeln, zuerst nur geringfügige Symptome darbieten, später aber an Schwere deutlich zunehmen, den Patienten dauernd arbeitsunfähig machen und einem dauernden Siechtum entgegenführen. Habe ich bereits von der akuten Enzephalitis gesagt, daß sie ihre Lieblingsherde und Lieblingssymptome darbietet, trotzdem aber alle anderen denkbaren neurologischen Symptome zeigen kann, so gilt dasselbe auch von der chronisch-progredienten Form.

Der Lieblingssitz dieser chronischen Form ist das Corpus striatum (Nucleus caudatus und Nucleus lentiformis); und zwar unter-

scheiden wir nach den grundlegenden Untersuchungen von O. und C. Vogt ein „Corpus striatum im engeren Sinne“ (Nucleus caudatus plus Putamen, lateraler Abschnitt des Nucleus lentiformis) und den Globus pallidus, den medialen Abschnitt des Nucleus lentiformis, topographisch zu diesem gehörig, in histologischer, physiologischer, ontogenetischer und phylogenetischer Hinsicht vom „Corpus striatum im engeren Sinne“ grundverschieden. Durch die zahlreichen klinischen Bilder sind wir von einer Anzahl interessanter Ergebnisse über die Pathophysiologie des Corpus striatum unterrichtet worden, die nicht nur für diesen speziellen Zweck, sondern auch für die allgemeine Hirnphysiologie von besonderer Wichtigkeit sind. Und zwar unterscheiden wir nach Stertz einen dystonisch-hyperkinetischen von einem hypertonisch-akinetischen Symptomenkomplex.

Wir wollen zunächst die erste Gruppe betrachten; es sei dabei gleich vorweggenommen, daß die meisten hyperkinetischen Syndrome wie Chorea, motorische Unruhe usw. im akuten Stadium der Enzephalitis auftreten und entweder ausheilen oder in abgeschwächter Form als Residualsymptome dauernd bestehen bleiben, nur in den seltensten Fällen wie der akinetisch-hypertonische Symptomenkomplex chronisch-progredient-postenzephalitisch sich entwickeln. Trotzdem seien sie an dieser Stelle der Deutlichkeit der Gegenüberstellung halber zwecks Darlegung der pathophysiologischen Beziehungen erwähnt.

Wir unterscheiden unter den Hyperkinesen im wesentlichen choreatische und athetotische Bewegungstypen, myoklonische Zuckungen und die Torsionskrampen; den Symptomenkomplex der choreatischen und athetotischen Bewegungen will ich hier nicht schildern, weil sie wohl durch die häufig verbreitete Sydenhamsche Chorea minor und die angeborene Athetosis duplex allgemein bekannt sind, zumal die enzephalitischen diesen Formen im allgemeinen trotz geringer Unterschiede (Stertz) gleichen. Die myoklonischen Zuckungen will ich deshalb nur kurz streifen, weil sie in zweien unserer unten zu veröffentlichenden Fälle sehr deutlich in Erscheinung treten. Man versteht darunter rhythmisch oder arhythmisch auftretende Zuckungen in bestimmten Muskelgruppen mit oder ohne lokomotorischen Effekt (letzteres hauptsächlich bei idiomuskulären, fibrillären Zuckungen). Interessant ist es, daß häufig, wie auch bei einem unserer Fälle, der Rhythmus der myoklonischen Zuckungen dem der Atmung entspricht. Etwas gründlicher will ich auf die letzte Gruppe, die Torsionskrampen, eingehen, die zwar nicht so häufig vorkommen, aber trotzdem für unser spezielles Gebiet von großer Bedeutung sind und in zweien unserer Fälle die alleinige Ursache der Wirbelsäulenverkrümmung zu sein scheinen.

Zwar kannte man schon früher dieses Syndrom von einer seltenen, idio-

pathischen, familiären, hauptsächlich bei Ostjuden in Erscheinung tretenden, sich im Alter von 15 bis 20 Jahren allmählich entwickelnden Krankheit. Nach O. Foerster versteht man darunter anfallsweise auftretende tonische Muskelkrämpfe, durch die plötzliche Bewegungen, Streckung oder Beugung des Rumpfes, Beugungen, Streckungen und Drehungen des Kopfes, ferner krampfhafte Extensionen in Hüft-, Knie- und Fußgelenken ausgelöst werden. Bemerkenswert ist es, daß bei den jeweiligen Krampfzuständen nur bestimmte Muskelsynergismen wie Strecker der Hüfte, Strecker des Knies und Plantarflektoren des Fußes in Funktion treten. Seltener werden die Beugesynergismen von derartigen Krampfzuständen betroffen. Äußerst wichtig ist (wie auch für die übrigen hyperkinetischen Syndrome) die Steigerung bzw. Auslösbarkeit derartiger Krampfzustände durch sensible und sensorische Reize, Affekte, bestimmte Bewegungen, bestimmte Körperstellungen. Foerster gibt an, daß die Krampferscheinungen anfangs den choreatischen ähneln, dann mehr tonisch-klonisch, schließlich krampusartig werden. Die Bedingtheit des Auftretens eines Krampfes durch bestimmte Reize könnte als eine Anomalie der Reaktiv- und Ausdrucksbewegungen aufgefaßt werden. Es wird ferner die Neigung zu Dauerspasmen und gewissen Haltungsanomalien betont. Lokalisieren sich diese Erscheinungen im Bereiche der oberen Halswirbelmuskulatur, so resultieren als Endzustände die so häufigen „Torticollis spasticae“, die „spastischen Schiefhälse“.

Wenden wir uns nun der Betrachtung der Pathophysiologie der Hyperkinesen im allgemeinen zu. Es sei hier nur kurz auf die Arbeiten von O. und C. Vogt, Foerster, Jakob, Bonhöffer, Kleist, Stertz, Runge hingewiesen. Auf Verschiedenheiten in den Anschauungen über einzelne Details kann ich an dieser Stelle nicht näher eingehen; es seien hier nur kurz die wichtigsten Gesichtspunkte mitgeteilt:

Bei allen Formen bestehen Ähnlichkeiten mit Ausdrucks- und Reaktivbewegungen. Alle diese Bewegungen können abgeschwächt und sistiert werden, können aber auch gesteigert und ausgelöst werden durch Momente verschiedener Art: sensible und sensorische Reize; Reize von seiten des vestibulozerebellaren Apparates (Abhängigkeit der Erscheinungen von bestimmten Körperhaltungen und Körperstellungen); psychische Momente (Affekte, Aufmerksamkeit, Ablenkbarkeit) haben einen deutlichen Einfluß auf das Auslösen bzw. Verschwinden der Hyperkinesen. Ferner wurde wiederholt die Ähnlichkeit derartiger Bewegungen mit bestimmten zweckmäßigen Bewegungen unserer Vorfahren betont; es findet auf diese Weise die klassische Arbeit Darwins „Der Ausdruck der Gemütsbewegungen“ eine schöne Bestätigung. Foerster z. B. betont den Zusammenhang der athetotischen Fingerbewegungen mit den Kletter- und Greifbewegungen bei den Halbaffen. Sicherlich stehen auch die beim Torsionskrampus erwähnten Synergismen (Beuge- und Strecksynergismus) in Beziehung zu gewissen Flucht-, Abwehr-

und Lauerbewegungen der Tiere. Wie können wir uns nun diese Vorgänge hirnphysiologisch vorstellen?

Unsere heutige Auffassung über diesen Mechanismus ist folgende:

Alle Mitausdrucks- und Reaktivbewegungen haben ihr koordinatorisches Zentrum im sog. extrapyramidalen Bewegungssystem (Globus pallidus, Nucleus ruber, Nucleus dentatus des Kleinhirns usw.). Alle zusammengesetzten, komplizierten Bewegungssynergismen — mögen sie durch Affekt ausgelöst werden, wie z. B. Lachen und Weinen, mag es sich um Veränderungen der Körperhaltung und Körperstellung durch statische Reize, mag es sich um die Schmerzreaktionen bei einem starken sensiblen Reiz handeln usw. — haben ihr Zentralorgan in den eben erwähnten Zentren. Wir sehen hier ein zentrales Bewegungsorgan sui generis, vom pyramidalen System unabhängig arbeitend, entgegen der bisher vorherrschenden Anschauung, daß es nur ein motorisches Zentralorgan gäbe, nämlich die vordere Zentralwindung in der Hirnrinde. Wir wissen, daß diesem Bewegungszentrum eine gewisse Selbständigkeit zukommt, daß es aber auch zahlreiche Hemmungsimpulse von anderen Zentren her empfängt. Auf die äußerst komplizierten Verbindungsbahnen, die wir durch die Arbeiten von Kleist, Bonhöffer, Jakob, O. und C. Vogt kennengelernt haben, kann ich an dieser Stelle ebenfalls nicht näher eingehen. Es sei nur kurz erwähnt, daß der Globus pallidus von zahlreichen zentripetalen und zentrifugalen Verbindungsbahnen mit den verschiedensten Hirnabschnitten durchsetzt wird; von größter Wichtigkeit sind hierbei die Verbindungen zum Nucleus ruber — Kleinhirngebiet, ferner die sog. strio-pallidäre Faserung O. und C. Vogts. Durch die Verbindungen mit dem zerebellaren Apparat werden uns die Abhängigkeit der vom Globus pallidus und Nucleus ruber ausgelösten Synergismen von Körperhaltungen und Körperstellungen. ferner die Ähnlichkeit der bald zu erwähnenden Symptome infolge Herderkrankung im Globus pallidus mit zerebellaren Herdsymptomen klar.

Welche Funktionen kommen nun dem „Corpus striatum im engeren Sinne" und der striopallidären Faserung zu? Nach pathologisch-anatomischen Untersuchungen handelt es sich bei allen hyperkinetischen Syndromen um Prozesse im „Corpus striatum im engeren Sinne". Man schiebt den beiden Kernen, Nucleus caudatus und Putamen, hemmende Funktionen zu, die sie auf den Globus pallidus und das Nucleus ruber — Kleinhirngebiet, kurz das gesamte extrapyramidale Bewegungssystem ausüben sollen. Erkranken diese Hemmungszentren, oder handelt es sich um Herde im Bereiche der striopallidären Faserung oder der Verbindung zwischen Striatum und Nucleus ruber, so kommt es zu einer „Enthemmung"; die extrapyramidalen Bewegungszentren arbeiten zügellos, weil die normalerweise vom Striatum hergeleiteten Hemmungsimpulse hinwegfallen; es kommt dann zu den oben beschriebenen Erscheinungen der Hyperkinesen. Es besteht auch eine bestimmte Topik im Bereiche der striären Zentren; so erklärt es sich, daß je nach Ausdehnung und Sitz des Herdes bald die einen, bald die anderen Körperregionen befallen werden.

Interessant sind ferner die bereits oben erwähnten grundsätzlichen Verschiedenheiten zwischen Globus pallidus und den übrigen extrapyramidalen Bewegungszentren einerseits, Putamen und Nucleus caudatus anderseits. Die Unterschiede äußern

sich zunächst im histologischen Bau. Nucleus caudatus und Putamen haben die gleiche Struktur; es finden sich zweierlei Arten von Ganglienzellen: kleine Zellen mit kurzen Fortsätzen, die sich innerhalb des Striatums aufsplittern, und große multipolare Zellen mit langen Fortsätzen, die in die striopallidäre Faserung ausstrahlen und dieselbe bilden. Der Globus pallidus hingegen enthält nur große Zellen; typisch für diese Zellen ist die starke Eisenaffinität (Spatz), die sich nicht nur auf den Globus pallidus selbst erstreckt, sondern auch auf sämtliche Zentren im Bereiche des extrapyramidalen Systems (Nucleus ruber, Substantia nigra usw.). Auch in onto- und phylogenetischer Hinsicht bestehen prinzipielle Verschiedenheiten zwischen beiden Systemen. Das „Corpus striatum im engeren Sinne“ bezeichnet man als „Neostriatum“, den „Globus pallidus“ als „Paläostriatum“; durch vergleichend-anatomische Untersuchungen wissen wir, daß der Globus pallidus das Bewegungszentralorgan aller niedrigen Wirbeltiere ist. Erst von den Reptilien ab spielt das „Neostriatum“ eine morphologische Rolle. Je höher die Stellung des Tieres in der Wirbeltierreihe ist, umso mehr tritt dieses alte Bewegungszentrum in funktioneller Beziehung in den Hintergrund, umso mehr kommt das Pyramidenbahnsystem zu seinem Rechte, umso mehr endlich entwickeln sich die Hemmungszentren für die extrapyramidalen Impulse, Nucleus caudatus und Putamen. Erkranken nun diese beiden Zentren, so arbeitet das Pallidum zügellos, es treten Bewegungsformen auf, die für den Menschen unzweckmäßig sind, bei unseren Vorfahren aber sicherlich den Charakter der Zweckmäßigkeit hatten. Die Ähnlichkeit solcher Bewegungen mit den menschlichen Gesten und Ausdrucksbewegungen bestärken, wie bereits oben erwähnt, die Darwinsche Theorie, daß die menschlichen Ausdrucksbewegungen von den Vorfahren ererbte zweckmäßige Instinktbewegungen darstellen.

Die ontogenetische Verschiedenheit der Zentren äußert sich darin, daß der Globus pallidus sich zuerst entwickelt, früher in Funktion tritt und die von ihm ausgehenden Fasern früher Markreifung zeigen als die vom Nucleus caudatus und Putamen ausgehenden. Das neugeborene Kind, dessen Pyramidenbahnsystem und Neostriatum noch nicht ausgereift sind, ist in seinen Bewegungen ein „Pallidumwesen“; es wurden auch häufig die Bewegungen des Neugeborenen mit athetotischen Bewegungen verglichen.

Wie äußern sich nun Störungen im Bereiche des Globus pallidus? Hier haben wir es mit dem genau entgegengesetzten Verhalten zu tun, es tritt uns hier das akinetisch-bradykinetisch-hypertonische Syndrom vor Augen. Hatten wir es im vorigen Kapitel mit einer gesteigerten Produktion von Mitbewegungen infolge des zügellosen Funktionierens des Globus pallidus zu tun, so ist das Kardinalsymptom bei Herden im Pallidum selbst die ausgesprochene Bewegungsarmut. Dort eine Überproduktion von Mitbewegungen, hier ein völliges Fehlen derselben. Beim Gange lassen die Patienten die Arme steif am Körper herunterhängen, es fehlt hier das für den normalen Gang so charakteristische Pendelnlassen der Arme. Gang und Haltung haben etwas von maskenhafter Starre, es fehlen die eigentümlichen Mitbewegungen, die jeden einzelnen Menschen charakterisieren und an Gang und Haltung von weitem erkennen lassen. Auch in der Gesichtsmuskulatur zeigt sich diese Starre (mimische Starre), die Gesichtsfalten sind verstrichen, es fehlt jegliches Mienen-

spiel. Außerdem fällt eine verlangsamte Reaktionszeit auf. Die Patienten führen einen ihnen erteilten Befehl erst einige Sekunden später aus. Einmal eingenommene Bewegungen werden lange Zeit festgehalten, ohne in die normale bequeme Stellung überzugehen (Fixationsrigidität Strümpells, pseudokataleptisches Verhalten); es liegt dies daran, daß die Lösbarkeit einer einmal intendierten Bewegung ebenso verlangsamt ist wie die Auslösbarkeit derselben. Ist der Patient einmal zum Lachen gekommen, so bleibt das Gesicht manchmal noch minutenlang in dieser Lage verzogen, nachdem der Affekt längst abgeklungen ist.

Mitunter können die absurdesten Stellungen und Haltungen eingenommen werden, so daß man dem ersten Anblicke nach an einen katatonen Zustand der Schizophrenie denken könnte; sehr häufig werden auch Patienten mit dieser Diagnose in die Klinik eingeliefert; es genügt meist nur eine kurze Unterhaltung, die dem Arzt bestätigt, daß die Psyche der Patienten fast völlig ohne Besonderheiten ist, auch die Gefühlsbetonung nicht wesentlich gelitten hat, wenn ihnen auch die Fähigkeit, durch Gestikulationen und Ausdrucksbewegungen ihre Gefühle zur Schau zu tragen, völlig verloren gegangen ist. Typisch für pallidäre Ausfallserscheinungen sind auch die Erscheinungen der Pro- und Retropulsion. Wenn man den Patienten einen Stoß nach vorn bzw. hinten gibt, so verharren sie nicht an der Stelle, sondern trippeln einige Schritte nach vorn bzw. nach hinten, bis sie sich aufgerichtet haben. Dem plötzlichen Bewegungsimpulse zum Aufrichten vermögen sie infolge der Verlangsamung aller Bewegungen nicht Folge zu leisten, deswegen machen sie erst einige Schritte, bis der Mechanismus des Aufrichtens zustande gekommen ist. Nicht kommt es dabei wie bei Kleinhirnherden zum Schwanken bzw. Fallen. Das für Kleinhirnherde so typische Symptom der Adiadochokinese besteht auch bei Pallidumherden, ebenfalls ein Zeichen der allgemeinen Bewegungsverarmung und Bewegungsverlangsamung. Die Sprache erhält einen eigentümlichen klanglosen „monotonen" Charakter; die Schrift ist durch eine besondere Winzigkeit der Buchstaben gekennzeichnet, „Mikrographie".

Typisch für das pallidäre Syndrom ist die Hypertonie — nur in den seltensten Fällen fehlend — ohne jegliches Zeichen einer Pyramidenbahnschädigung (Babinski, Fußklonus usw.). Befallen werden hauptsächlich die proximalen Gelenke. Ein eigentümliches Tonusphänomen stellt die sog. Flexibilitas cerea (wächserne Biegsamkeit) dar, in erster Linie bei Bewegungen des Vorderarms gegen den Oberarm wahrzunehmen.

Von großem Interesse für unser spezielles Gebiet sind vor allem die Haltungen der Wirbelsäule beim „Parkinsonismus". Wir finden hier den von Scheede angegebenen Typus der anatomischen Ruhestellung der Wirbelsäule vor: nach vornüber geneigter Kopf, vielleicht mit leichter Lordose der oberen Halswirbelsäule, Kyphose der Brustwirbelsäule, Rundrücken; Lordose der Lendenwirbelsäule. Es fehlt infolge der allgemeinen Bewegungsverarmung und Bewegungsverlangsamung der Impuls zum Aufrichten der Wirbelsäule.

Außer dem postenzephalitischen Parkinsonismus kennen wir noch Parkinsonzustände anderer Ätiologie mit besonderen Eigentümlichkeiten, auf die hier nicht näher ein-

gegangen werden kann (Wilsonsche Krankheit, Paralysis agitans, Lues cerebrospinalis, Kohlenoxyd- und Manganvergiftung). Allen Erscheinungsformen des Parkinsonismus, welcher Ätiologie sie auch sein mögen, ist gemeinsam der Verlauf: allmähliche Entwicklung, chronisch progrediente Verschlimmerung, Ausgang in Siechtum. Die Patienten werden sozial vollkommen unbrauchbar, weil sie infolge der Verlangsamung ihrer Bewegungen keinem Berufe genügen können, wenn auch Intelligenz und die übrigen psychischen Eigenschaften in keiner Weise gelitten haben. Sie müssen in Siechenhäusern untergebracht werden, wenn sie nicht an interkurrenten Erkrankungen zugrunde gehen. Auch die Bewegungen des Schluckens und Kauens liegen meist danieder, so daß die Patienten häufig an einer Schluckpneumonie zugrunde gehen. Lästig ist bei den Postenzephalitikern endlich noch das Symptom der Hypersalivation (starker Speichelfluß).

Mit dem postenzephalitischen Parkinsonismus haben wir den typischsten und häufigsten Residuärzustand nach überstandener Enzephalitis vor uns, der uns die Diagnose „Encephalitis epidemica" meist auf den ersten Blick gestattet, zumal Parkinsonzustände anderer Ätiologie doch nicht zu den alltäglichen Bildern gehören, Außerdem gibt es aber noch postenzephalitische Schäden, die analog dem Parkinsonismus monate- bzw. jahrelang nach überstandener akuter Enzephalitis monosymptomatisch auftreten und den Charakter der Progredienz an sich tragen (Epilepsie, im Bilde einer genuinen Epilepsie verlaufend; Charakterentartungen, sich in erster Linie in Haltlosigkeit, Unverträglichkeit und Dreistigkeit äußernd, hauptsächlich bei jugendlichen Individuen vorkommend).

Zuletzt sei noch kurz auf die pathologische Anatomie und Ätiologie der Encephalitis epidemica eingegangen. Die makroskopischen Befunde sind meist negativ (es wurden hauptsächlich nur Todesfälle im akuten Zustand untersucht) oder unspezifisch (Ödem und Hyperämie der Hirnhäute). Selten wurden Erweichungs- und Nekroseherde, kleine Blutungen in die graue Substanz hinein (Polioencephalitis haemorrhagica acuta), etwas größere Blutungen in die Hirnhäute (Pachymeningitis haemorrhagica interna) beobachtet. Ausgesprochener sind die mikroskopischen Veränderungen. Die entzündlichen Infiltrate bestehen in erster Linie aus Lymphozytenansammlungen in der Umgebung der Gefäße (diapedetischer Natur), außerdem aus gewucherten adventitiellen Elementen. Auch die ektodermalen Elemente, die Glia, zeigen deutliche Reaktionserscheinungen (Wucherungen, Rosettenbildungen). Die Erscheinungen der regressiven Metamorphose, die sich an den Ganglienzellen abspielen, zeigen nur rein degenerativen, reparablen Charakter (Fettkörnchenbildung, Pyknose, Ausfall der Nißlschen Körperchen usw.). Selten wurden irreparable, nekrobiotische Prozesse am Parenchym beobachtet. Der mikroskopische Befund wurde häufig mit dem bei der durch Trypanosomen verursachten Schlafkrankheit verglichen. Prädilektionsstellen für die Entzündungsherde sind in erster Linie Corpus striatum, Thalamus opticus, Nucleus ruber und Substantia nigra. Die enzephalitischen Herde befinden sich in der Hauptsache in der grauen Substanz, seltener in der weißen (analog der Heine-Medinschen Krankheit). Die degenerativen Prozesse sind diffus über das ganze Zentralnervensystem verbreitet (Rinde, Kleinhirn, Pons, Oblongata, Medulla spinalis). Fälle von postenzephalitischem Parkinsonismus sind zu selten untersucht worden, als daß es sich lohnte, darüber zu berichten (chronisch-indurative Veränderungen in Kaudatus, Putamen und Pallidum; Stern). Ich möchte kurz auf die wichtigste Literatur über die pathologische Anatomie der Encephalitis epidemica hinweisen (Stern, Klarfeld, Creutzfeld, Economo, Spatz, Oberndorfer, Mittasch).

Und zum Schlusse noch wenige Worte über die gänzlich im Dunkel schwebende Ätiologie dieser Krankheit. Es sei nur so viel erwähnt, daß man wie bei der Heine-Medinschen Krankheit an ein durch Berkefieldfilter filtrierbares Virus denkt, das

sich aber nicht wie das poliomyelitische Virus auf Affen überimpfen läßt, sondern eine spezifische Affinität zum Kaninchen hat. Die Theorie, daß der Pfeiffersche Influenzabazillus der Erreger der Epidemica ist, ist allgemein abgelehnt, da man diesen Bazillus nie im Liquor, nur gelegentlich im Nasenrachenraum bei Enzephalitikern fand. Außerdem macht der Influenzabazillus am Zerebrum klinisch und pathologisch analog den anderen Eiterbakterien stets die Erscheinungen einer eitrigen Meningitis, während die Erscheinungen der Encephalitis epidemica analog der Poliomyelitis klinisch einer Toxikose ähneln. Auch pathologisch-anatomisch bestehen, wie bereits oben erwähnt, Ähnlichkeiten zwischen Encephalitis epidemica und der Heine-Medinschen Krankheit.

Nach dem eben Dargelegten kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, daß bei der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen die Encephalitis epidemica auch ihre Wirkungen auf den passiven Bewegungsapparat ausübt, damit also auch das Interesse von seiten der Orthopäden erfordert. Zwar spielen in der Orthopädie die Erkrankungen des peripheren Nervensystems und des Pyramidenbahnsystems seit langer Zeit eine Rolle. So gut wie noch nie wurden Erkrankungen und Anomalien von seiten des extrapyramidalen Bewegungssystems in den Interessenkreis des Orthopäden gezogen, und solche Störungen weist doch gerade die Encephalitis epidemica zur Genüge auf. Es kann einen daher nicht wundernehmen, wenn Patienten, wie so häufig, infolge neurologischer Bewegungsstörungen nicht den Nervenarzt, sondern den Orthopäden wegen ihrer enzephalitischen Bewegungsstörungen aufsuchen. Deshalb muß die Orthopädie, besonders die Krüppelfürsorge, mit diesen Dingen vertraut sein; wahrscheinlich haben wir viele solche Fälle gesehen, ohne sie richtig zu deuten. Wir konnten in den letzten Monaten in unserer Poliklinik 4 Fälle von Haltungsanomalien und Wirbelsäulendeformitäten auf enzephalitischer Grundlage beobachten, deren Krankengeschichten hier kurz wiedergegeben seien.

Fall 1. Anamnese: 16jähriges Mädchen. Vor 2 Jahren akute Grippe. Wenige Monate nach akutem Beginn allmählich sich entwickelnde Gangstörung, steifer Gang, Bewegungsarmut. Hält den Kopf stark nach vornüber geneigt.

Befund (Dez. 1924): Starke Kyphose der unteren Halswirbelsäule und oberen Brustwirbelsäule, Rundrücken. Kopf und oberer Abschnitt der Halswirbelsäule stark nach vornüber gebeugt. Ausgesprochene Fixation dieser Haltung. Das Kinn liegt dem Brustbein fast auf. Der Dornfortsatz des 7. Halswirbels springt deutlich vor. Das Röntgenbild zeigt deutliche Keilform der unteren und mittleren Halswirbelkörper. Lendenwirbelsäule o. B. Keine Skoliose.

Am übrigen Körper finden sich Anzeichen eines Hypogenitalismus (Fehlen der Scham- und Achselbehaarung; Menstruation bisher ausgeblieben). Blasse Hautfarbe, leidlicher Ernährungszustand. Innere Organe o. B.

Pupillen rund, mittel- und gleichweit, reagieren ein wenig träge auf Licht und Konvergenz. Leichte Blickparese beim Blick nach rechts und links, kein Nystagmus. Beim Beklopfen des Nasenbeins lebhaftes Zucken der Gesichtsmuskulatur (Nasenperiostreflex). Chvostek beiderseits +. Fazialis: Gesichtsfalten verstrichen, keine Paresen. Ausgesprochene mimische Starre. Beim Lachen Perseverieren des Lachaktes über den Affekt hinaus.

Zungentremor. Sonst keine Hirnnervenstörung, Sprache monoton. Bauchdeckenreflexe +, rechts gleich links. Obere Extremitäten: Geringe Hypotonie(?). Beiderseits, besonders rechts myoklonische Zuckungen im Gebiete der Teretes, des Latissimus dorsi, der Pektorales, des Trizeps und der Strecker der Hand. Sehnen- und Periostreflexe, Motilität und grobe Kraft o. B. Keine Lagegefühlsstörungen. Kein Intentionstremor. Untere Extremitäten: Patellar- und Achillesreflexe +, rechts gleich links. Tonus, Motilität und grobe Kraft o. B. Keine Ataxie, keine Lagegefühlsstörungen. Keine spastischen Reflexe, kein Klonus. Gang und Haltung: Typischer Parkinsonismus. Bewegungsverarmung und Bewegungsverlangsamung. Steifer Gang. Fehlen des Pendelns der Arme beim Laufen.

Verlauf: Wird zur Behandlung der Haltungsanomalie aufgenommen. Turnen, Massage und Kopfstütze in korrigierter Haltung. Nach 2 Monaten entlassen mit erheblicher Besserung der Haltung. Kopf wird nicht mehr nach vorn gebeugt gehalten. Neurologisch: Nachlassen der myoklonischen Zuckungen. Sonst Status idem.

Es fällt ferner auf, daß Patientin sehr unverträglich ist und sich mit keinem Mitpatienten vertragen kann.

26. 5. 25. Stellt sich wieder vor. Kopf wird annähernd aufrecht gehalten. Dornfortsatz des 7. Halswirbels springt noch immer stark nach hinten vor. Das Röntgenbild der Halswirbelsäule seitlich zeigt erheblich bessere Verhältnisse.

Epikrise: Daß es sich hier um einen echten Fall von postenzephalitischem Parkinsonismus mit seinen typischen Symptomen handelt, steht außer allem Zweifel. Zu dem auf einen pallidären Herd hinweisenden Parkinsonismus gesellen sich noch die auf einen Herd im „Corpus striatum im engeren Sinne“ hindeutenden hyperkinetischen Symptome (Nasenperiostreflex, myoklonische Zuckungen im Bereiche der oberen Extremitäten).

Was die Deformität der Wirbelsäule anbelangt, so haben wir es hier mit einer Kyphose der oberen Brustwirbelsäule mit Rundrücken, vor allem einer Kyphose der unteren Halswirbelsäule und mit einem vornübergeneigten Kopfe zu tun. Daß sich in diesem Falle im Gegensatze zu den folgenden die Haltungsanomalie fixiert, zu schweren Veränderungen an den Halswirbelkörpern geführt hat und nur mit den energischsten Maßnahmen auszugleichen gewesen ist, wird vielleicht seinen Grund darin haben, daß noch eine spätrachitische Komponente mit im Spiele gewesen ist. Möglicherweise haben wir in der inkretorischen Anomalie (Hypogenitalismus) einen gewissen Anhaltspunkt für eine Störung im Kalkstoffwechsel. Der positive Chvostek kann als Symptom der Enzephalitis aufgefaßt werden (Stern), kann aber auch der Ausdruck einer latenten Tetanie auf eben genannter Grundlage sein.

Fall 2. Anamnese: 19jähriger junger Mann. Aus gesunder Familie. Von früheren ernsten Erkrankungen nichts bekannt. Vor $1^1/_2$ Jahren Grippe, seitdem setzte eine Gangstörung ein, die sich bis zum Tage der Untersuchung progredient verschlimmerte. Von auswärts wurde uns Patient mit der Diagnose „Spitzhohlfuß“ zwecks Anfertigung eines orthopädischen Schuhes eingeliefert.

Befund (10. 3. 25): Etwas übermittelgroßer Mann in leidlichem Ernährungszustande. Haut und sichtbare Schleimhäute gut durchblutet. Kräftige Muskulatur. Innere Organe o. B.

Pupillen rund, mittel- und gleichweit, reagieren prompt auf Licht und Konvergenz. Augenbewegungen frei, kein Nystagmus. Beim Beklopfen des Nasenbeines lebhaftes

Zucken der Gesichtsmuskulatur (Nasenperiostreflex). Übrige Hirnnerven o. B. Obere Extremitäten o. B. Bauchdecken- und Kremasterreflexe +, rechts gleich links. Untere Extremitäten: Patellar- und Achillesreflexe lebhaft, rechts gleich links. Keine spastischen Reflexe. Kein Klonus. Geringe Hypertonie links, besonders im Fußgelenk, die jedoch nur beim Liegen mit gestrecktem Knie in Erscheinung tritt; bei Beugung im Kniegelenk verschwindet die Rigidität. Ferner zeigt sich beim Liegen mit gestrecktem Knie eine deutliche Behinderung der Dorsalflexion des Fußes links, die jedoch bei Beugung des Knies einer völlig ungestörten aktiven Dorsalflexion unter Entfaltung einer normalen groben Kraft bei dieser Bewegung Platz macht. Rechts besteht diese Störung nicht, auch beim Liegen mit gestrecktem Knie ist die Dorsalflexion völlig frei. Außerdem fällt beim Liegen eine Beckenasymmetrie geringen Grades auf, die dadurch kenntlich ist, daß die linke Spina iliaca anterior superior ein wenig höher steht als die rechte.

Beim Gange fällt folgendes auf: Wenn Patient das linke Bein als Schwungbein benutzt, verdreht er den unteren Abschnitt der Brustwirbelsäule nach rechts, und beim Aufsetzen des linken Fußes tritt er in ausgesprochener Spitzfußstellung auf. In diesem Momente klagt Patient zugleich über ein starkes Spannungsgefühl in der linken Wade, man sieht die beiden Köpfe des Gastroknemius sich deutlich tonisch kontrahieren („mich faßt jetzt so der Krampf in der linken Wade"). Bei gewöhnlichem Stehen ist von einer Spitzfußstellung nichts zu sehen. Es tritt hier nur der Schiefstand des Beckens deutlicher vor Augen, der, wie bereits erwähnt, beim Liegen nur angedeutet ist. Bemerkenswert ist ferner, daß die eben beschriebene Gangstörung sich nur beim langsamen Gehen manifestiert, beim Tanzen deutlich nachläßt, beim Treppensteigen und Schnellaufen fast völlig verschwindet.

Es fällt ferner noch eine hochgradige Lordose der Lendenwirbelsäule auf, die uns im ersten Moment den Verdacht auf eine Dystrophia musculorum progressiva erweckte. Der obere Abschnitt der Brustwirbelsäule ist in leicht kyphotischer Stellung, Kopf und Hals sind ein wenig nach vornüber gebeugt. Die Lordose der Lendenwirbelsäule ist durch Aufforderung gut ausgleichbar, doch kostet es den Patienten eine gewisse Überwindung, die Hohlkreuzstellung sei für ihn die bequeme Haltung.

Es sei nur noch kurz erwähnt, daß sich bei gründlicher neurologischer Untersuchung sonst keine Anzeichen einer peripheren Lähmung zeigten, auf die der erste Anblick des Ganges eventuell schließen ließe. Ein Röntgenbild des Beckens und der Hüftgelenke ergab völlig normale Verhältnisse.

Epikrise: Es handelt sich demnach um eine striäre Gangstörung auf der Grundlage der Encephalitis epidemica. Der Verlauf der Erkrankung, das Einsetzen der Gangstörung 3—4 Wochen nach der akuten Grippe, die allmähliche Verschlimmerung des Zustandes sind typische Zeichen, wie wir sie ja von anderen postenzephalitischen striären Störungen kennen.

Was das Phänomen beim Aufsetzen des linken Fußes anbelangt, so handelt es sich um einen Torsionskrampus der Strecksynergisten der linken unteren Extremität. Wir müssen uns dies so vorstellen, daß dem Impulse zum Aufsetzen des linken Fußes sich zugleich die Rechtsdrehung der unteren Brustwirbelsäule und die Tätigkeit der Strecksynergisten der linken unteren Extremität koordinieren.

Auf eine Störung im Strecksynergismus weist letzten Endes doch auch die Behinderung der Dorsalflexion bei gestrecktem Knie hin: wir müssen also

annehmen, daß es sich hier um einen Herd im Bereiche des rechten Corpus striatum handelt, der in gewisser Beziehung zum Strecksynergismus der linken unteren Extremität steht. Geradezu pathognomonisch für eine striäre Störung ist die Bedingtheit des Phänomens, das nur an einen langsamen Gang gebunden ist; denn wir haben gesehen, daß beim Tanzen die Störung deutlich nachläßt, beim Schnellaufen und Treppensteigen fast völlig verschwindet.

Zum Dauerspasmus fixiert ist der Torsionskrampus der Strecksynergisten der linken unteren Extremität bei den Extensoren des linken Hüftgelenkes (Glutäalmuskulatur); dieser Zustand führte zu der starken Lordose der Lendenwirbelsäule und zu dem oben beschriebenen Schiefstand des Beckens. Wenn die Lordose der Lendenwirbelsäule sich auch vorläufig durch Aufforderung gut ausgleichen läßt, so müssen wir wohl annehmen, daß diese Haltungsanomalie mit der Zeit doch fixiert und zu einer dauernden Deformität wird.

Fall 3. Anamnese: 5 Jahre alter Junge. Patient der Universitätskinderklinik[1]). Vor 2½ Jahren akute Gehirngrippe. Es bestanden Symptome einer Zwerchfellähmung, die allmählich zurückgingen. Außerdem stellten sich myoklonische Zuckungen in beiden oberen Extremitäten ein, die bis zum heutigen Tage noch bestehen. Der Mutter fällt sogleich auf, daß das Kind den Kopf nach rechts vornübergebeugt hält und in eigentümlicher Hohlkreuzstellung läuft.

Befund (30. 3. 25): Größe dem Alter entsprechend, blasse Hautfarbe, mäßiger Ernährungszustand. Innere Organe o. B. Geistig rege.

Pupillen rund, mittel- und gleichweit, reagieren prompt auf Licht und Konvergenz, Augenbewegungen frei, kein Nystagmus. Übrige Hirnnerven o. B. Bauchdecken und Kremasterreflexe +, rechts gleich links. Obere Extremitäten: Periost- und Sehnenreflexe o. B. Kein Intentionstremor, keine Lagegefühlsstörungen. Synchron mit der Atmung myoklonische Zuckungen beiderseits, bestehend in einer Adduktion des Oberarmes, Beugung des Vorderarmes, Streckung und Pronation der Hand. Es ist dem Patienten unmöglich, diesen Mitbewegungen bei der Atmung Einhalt zu gebieten, diese tikartigen Bewegungen sind sklavisch an die Inspirationszeit gebunden, dem Zurückgehen dieser Bewegungen in die Ausgangsstellung entspricht die Exspirationszeit. Die rechte Hand steht in deutlicher Valgusstellung fixiert. Was Tonus, Motilität und grobe Kraft anbelangt, finden wir sonst keine Besonderheiten an den oberen Extremitäten.

Untere Extremitäten: Patellarreflexe beiderseits lebhaft, rechts gleich links. Achillesreflexe +, rechts gleich links. Keine Ataxie, keine Lagegefühlsstörungen. Kein Romberg. Gang ohne Besonderheiten. Tonus, Motilität und grobe Kraft o. B. Keine spastischen Reflexe. Kein Klonus.

Haltung: Kopf nach vorn gebeugt, zugleich in deutlicher Torsionsstellung, indem das Kinn nach rechts, das Hinterhaupt nach links von der Medianlinie gerichtet ist. Der obere Teil der Brustwirbelsäule ist leicht kyphotisch. Auch hier besteht wie beim vorigen Patienten eine aus-

[1]) An dieser Stelle sei Herrn Professor Stolte, dem Direktor der hiesigen Universitätskinderklinik, für die freundliche Erlaubnis zur Veröffentlichung dieses Falles der ergebenste Dank ausgesprochen.



gesprochene Lordose der Lendenwirbelsäule, jedoch nicht so erheblichen Grades. Diese Haltungsanomalien sind noch nicht fixiert, sie sind prompt ausgleichbar. Der Kopf kann nach allen Richtungen, nach vorn und hinten, nach rechts und links bewegt werden. Die Lordose der Lendenwirbelsäule gleicht sich, wenn auch unter starker Willensanspannung des Patienten, gleichfalls gut aus.

Epikrise: Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß es sich auch in diesem Falle laut Anamnese und Befund um eine enzephalitische striäre Störung handelt, und zwar um eine Encephalitis myoclonica. Synchron mit der Atmung verlaufende tikartige Zuckungen bei der Encephalitis epidemica sind ja den Neurologen von jeher bekannt. Die zu Beginn der Erkrankung bestandene Zwerchfellähmung dürfte wohl die Folge eines spinalen Erkrankungsherdes in C_4 sein; derartige poliomyelitische Symptome im Verlaufe der Encephalitis epidemica sind ja durchaus nicht selten.

Die fixierte Manus valga rechts dürfte wohl die Folge eines zum Dauerspasmus gewordenen Torsionskrampus im Bereiche des rechten Extensor carpi ulnaris und Flexor carpi ulnaris sein.

Auch in diesem Falle haben wir es mit einer Haltungsanomalie wie im vorigen Falle zu tun. Die Torsion der oberen Halswirbelsäule mit dem nach rechts vornübergebeugten Kopfe dürfte wohl auch die Folge eines zum leichten Dauerspasmus im Bereiche der den Kopf nach rechts vorn ziehenden Muskeln sein (rechts Sternokleidomastoideus, Splenii, Scaleni, links Klavikularportion des Trapezius). Die starke Lordose der Lendenwirbelsäule ist wohl auch als Folgezustand eines Torsionskrampus der Extensoren beider Hüftgelenke zu erklären.

Die Kyphose der oberen Brustwirbelsäule deuten wir (wie im vorigen Falle) als kompensatorisch entstanden durch die Verbiegungen der Wirbelsäule an den übrigen Abschnitten auf statisch-reflektorischem Wege als Ausgleichmechanismus.

Fall 4. Anamnese: 13jähriges Mädchen zum orthopädischen Turnen wegen Skoliose und Rundrückens unserer Abteilung überwiesen. Erkrankte vor 2 Jahren mit Veitstanz und allgemeiner Unruhe. Außerdem fiel den Eltern auf, daß der Gang in letzter Zeit steif wurde und die Bewegungen sich deutlich verlangsamten.

Befund (18. 5. 25): Größe dem Alter entsprechend, leidlicher Ernährungszustand. Mittelkräftige Muskulatur, Haut und sichtbare Schleimhäute mäßig durchblutet. Innere Organe o. B.

Pupillen rund, mittel- und gleichweit, reagieren prompt auf Licht und Konvergenz. Augenbewegungen frei, kein Nystagmus. Übrige Hirnnerven o. B. Bauchdeckenreflexe positiv, rechts gleich links. Obere Extremitäten: Ausgesprochene Flexibilitas cerea. Periost- und Sehnenreflexe o. B. Motilität und grobe Kraft o. B. Keine Lagegefühlsstörungen. Kein Intentionstremor.

Untere Extremitäten: Patellar- und Achillesreflexe gesteigert, rechts gleich links. Keine spastischen Reflexe. Kein Klonus. Keine Ataxie. Keine Lagegefühlsstörungen. Links deutliche Behinderung der Dorsalflexion des Fußes bei gestrecktem Knie. Bei Beugung des Knies ist die Dorsalflexion unter Entfaltung einer guten groben Kraft unbehindert. Rigidität beiderseits, besonders links.

Gang und Haltung: Typischer Parkinsonismus. Verlangsamte Bewegungen. Steifer Gang, beim Gange pendeln nicht die Arme, sondern hängen steif am Körper herab. Außerdem hält das Kind beim Gange beide Knie, besonders das linke in leichter Beugestellung; beim Liegen ist jedoch von der Beugestellung nichts mehr zu sehen, die Unterschenkel können in dieser Stellung ohne Hindernis im Kniegelenk gestreckt werden. Mimische Starre, Nasolabialfalten verstrichen. Anhaltendes Lachen noch über den Affekt hinaus. Monotone Sprache. Chvostek beiderseits positiv. Bezeichnend ist eine nachträgliche Angabe der Turnlehrerin, daß das Kind die Übungsbefehle erst einige Sekunden später ausführt, was auf die verlangsamte Reaktionszeit hinweist.

An der Wirbelsäule fällt in erster Linie ein starker Rundrücken auf (obere Brustwirbelsäule), ferner geringe Lordose der Halswirbelsäule und geringe Lordose der Lendenwirbelsäule. Die mittlere Brustwirbelsäule ist leicht nach rechts skoliotisch. Beim Bücken gleicht sich die Skoliose prompt aus. Auch der Rundrücken ist noch nicht fixiert, er läßt sich leidlich ausgleichen.

23. 6. 25. Nachuntersuchung. Haltung erheblich gebessert. Neurologisch: Status idem.

E p i k r i s e: Daß unser Fall in das Gebiet der Enzephalitis gehört, darüber braucht wohl nicht näher diskutiert zu werden; es handelt sich einfach um einen klassischen postenzephalitischen Parkinsonismus wie in Fall 1.

Die Haltungsanomalie ist die für den Parkinsonismus charakteristische: nach vornüber hängender Kopf; Rundrücken und Kyphose der oberen Brustwirbelsäule; mittlere Brustwirbelsäule nach rechts skoliotisch, gut ausgleichbar; geringe Lordose der Lendenwirbelsäule. Infolge der den Parkinsonismus charakterisierenden Bewegungsverarmung kommt es zu einem Versagen des Aufrichtemechanismus der Wirbelsäule, so daß dieselbe in ihrer anatomischen Ruhestellung verharrt. Unbedingt als Haltungsanomalie ist ferner zweifellos die Beugestellung der Knie beim Gange aufzufassen, die beim Liegen prompt verschwindet, mit anderen Worten also dem Geh-Stehmechanismus pathologisch koordiniert sein muß.

Fassen wir nun die wesentlichsten Ergebnisse zusammen, so haben wir es hier mit Wirbelsäulendeformitäten auf enzephalitischer Grundlage zu tun, wobei es sich jedoch in den einzelnen Fällen um Störungen verschiedener Mechanismen handelt. Am einfachsten liegen die Verhältnisse in Fall 4. Wir haben es hier mit einem gewöhnlichen Fall von Parkinsonismus zu tun (Herd im Globus pallidus). Infolge der den Parkinsonismus im wesentlichen charakterisierenden Bewegungsverarmung kommt es zu einem Versagen des Aufrichtemechanismus, der aus der in Ruhestellung leicht gekrümmten Wirbelsäule (Lordose der oberen und mittleren Halswirbelsäule, Kyphose der Brustwirbelsäule, Lordose der Lendenwirbelsäule, Rechtstorsion der Brustwirbelsäule, Linkstorsion der Lendenwirbelsäule) einen annähernd geraden Stab zu machen sucht. Das Fehlen dieses Mechanismus infolge enzephalitischer Herde im Pallidum fixiert die Wirbelsäule in dieser Ruhehaltung und läßt folgende Deformität hervorgehen: ausgesprochener Rundrücken, Lordose der Hals- und Lendenwirbelsäule, Skoliose der Brustwirbelsäule nach rechts. Daß in-

folge der Knickung der Wirbelkörper durch diese Deformation sekundär auf statisch-reflektorischem Wege Ausgleichmechanismen hervorgerufen werden, die nicht als Folgezustände von Herderkrankungen im Pallidum aufzufassen sind und zur Erzeugung der Skoliose beitragen, ist einleuchtend; doch sollen diese Mechanismen noch unten genauer besprochen werden.

Ein ganz anderer Mechanismus waltet in Fall 2. Hier wird das Krankheitsbild von einem unter bestimmten Körperstellungen, gelegentlich auch spontan auftretenden Torsionskrampus der linken unteren Extremität beherrscht. Befallen werden von diesem Krampfe auch die Extensoren des linken Hüftgelenkes und die Elevatoren der linken Beckenhälfte, die die starke Lordose der Lendenwirbelsäule und den Schiefstand des Beckens hervorrufen. Auffallend ist hier die Fixation des Mechanismus zu einem Dauerspasmus, der jedoch nur die an der Wirbelsäule angreifenden Muskeln befällt, während der Streckkrampf im Knie- und Fußgelenk nur bedingt ist, d. h. nur bei bestimmten Körperstellungen auftritt. Es handelt sich also hier um einen Herd im „Corpus striatum im engeren Sinne", es arbeiten da gewisse Stellmechanismen — wo diese zu lokalisieren sind, wird noch unten erörtert werden — ungezügelt, die Hemmungsimpulse vom Corpus striatum fallen fort.

Fall 1 zeigt einen ausgesprochenen Parkinsonismus; es ist demnach sehr leicht möglich, daß es sich auch hier wie im Fall 4 um ein Versagen des Aufrichtemechanismus der Wirbelsäule handelt (nach vornüber geneigter Kopf, starke Kyphose der unteren Halswirbelsäule und oberen Brustwirbelsäule, Rundrücken). Doch macht die so rapide Entwicklung des Prozesses es sehr wahrscheinlich — das Röntgenbild zeigte bereits starke Deformierungserscheinungen an den Wirbelkörpern —, daß außerdem noch ein spätrachitischer Knochenprozeß mit im Spiele gewesen ist, der die Verkrümmung in so foudroyanter Form beschleunigt hat. Als Ursache der Störung im Kalkstoffwechsel haben wir vielleicht noch die inkretorische Anomalie (Hypogenitalismus) zu betrachten. Daß auch in diesem Falle ein Torsionskrampus im Bereiche der Halswirbelsäule mit im Spiele gewesen ist, ist durchaus nicht von der Hand zu weisen. Ein wenig klarer ist der Krümmungsmechanismus in Fall 3: ausgesprochen starke Lordose der Lendenwirbelsäule, geringe Kyphose der Brustwirbelsäule, geringe Lordose der Halswirbelsäule, Kopf hängt ein wenig nach rechts vornüber. Da in diesem Falle keine Anzeichen eines Parkinsonismus bestehen, ist hier die Annahme eines Versagens des Aufrichtemechanismus nicht berechtigt. Doch sprechen die übrigen Symptome, in erster Linie die synchron mit der Atmung verlaufenden myoklonischen Zuckungen für einen rein striären Prozeß. Die Valgusstellung der rechten Hand wird sicherlich der Residuärzustand eines im akuten Stadium bestandenen Torsionskrampus im Bereiche des rechten Extensor carpi ulnaris und Flexor carpi ulnaris sein, der bereits zu einem

Dauerspasmus fixiert ist. Sicherlich werden wir demnächst auch den nach rechts vornüber geneigten Kopf und die starke Lordose der Lendenwirbelsäule in die Gruppe der zu Dauerspasmen gewordenen Torsionskrampen zu rechnen haben.

Wir haben es hier kurz mit Wirbelsäulendeformitäten auf enzephalitischer Grundlage infolge Störungen der Innervation von seiten der Stammganglien zweier verschiedener Genesen zu tun:

1. Pallidäre Herdsymptome (Fall 1 [?] und Fall 4), bestehend in einem Versagen des Aufrichtemechanismus infolge der Bewegungsverarmung, Verharren der Wirbelsäule in anatomischer Ruhestellung.

2. Striäre Herdsymptome (Fall 2 und Fall 3), bestehend in einem zum Dauerspasmus gewordenen Torsionskrampus der Rumpfmuskulatur.

In unseren Fällen war stets die Enzephalitis deutlich.

Wir können uns aber vorstellen, daß es eine Anzahl von Residualzuständen überstandener Enzephalitis gibt, die als einziges Restsymptom die Wirbelsäulendeformität aufweisen. Solche Fälle sind bisher nicht bekannt, doch kommen sie sicherlich vor. Derartige Patienten begeben sich zum Orthopäden, der sie nach seinen Methoden behandelt. Die Enzephalitis wird nicht diagnostiziert, weil keine oder nur geringfügige Symptome dieser Krankheit vorhanden sind. Eine gründliche Anamnese könnte die Ätiologie der Deformität vielleicht aufklären. Auch bei unseren Fällen standen die übrigen Symptome ziemlich im Hintergrund, wenn sie auch deutlich waren, so daß es durchaus erklärlich erscheint, daß die Patienten in unserer poliklinischen Sprechstunde erschienen sind.

Es ist ferner einleuchtend, daß die Residuärzustände der Enzephalitis in der Krüppelfürsorge eine nicht unbeträchtliche Rolle spielen; und zwar werden sich die Deformationserscheinungen nicht nur an der Wirbelsäule, sondern auch an anderen Skelettabschnitten manifestieren, was ja infolge der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, die striäre Störungen im allgemeinen hervorrufen, höchstwahrscheinlich ist.

Wenn wir uns nun in der Literatur über Haltungsanomalien bei der Encephalitis epidemica umsehen wollen, so ist in der orthopädischen Literatur so gut wie gar nichts m. W. darüber bekannt. Fall 1 wurde von Herrn Prof. Weil in der Breslauer Chirurgischen Gesellschaft im Februar 1925 vorgestellt. Den Neurologen, für die die postenzephalitisch-pallidären Symptome im Verlaufe der letzten Jahre ein geradezu alltägliches Krankheitsbild geworden sind, sind die oben beschriebenen Haltungsanomalien (vornüber geneigter Kopf, Kyphose der Brustwirbelsäule) banale Krankheitserscheinungen geworden. Erheblich seltener sind hingegen die zu Haltungsanomalien führenden Torsionskrampen. Auch hierüber besteht bereits eine ansehnliche Literatur (Foerster, Cassirer, Mayer, Flater, Flatau, Rosen-

thal, Thomalla, Wartenberg). Wartenberg beschreibt in der Versammlung Südwestdeutscher Irrenärzte und Neurologen im Mai 1922 einen Fall von Torsionskrampus mit Lordose der Lendenwirbelsäule und Coxa valga. Er führt ferner aus, daß viele Fälle von sog. „hysterischer Skoliose“ in das Gebiet der Torsionskrampi zu rechnen seien.

Nirgends jedoch findet der Punkt Erwähnung, wieweit die durch Torsionskrampen entstandenen Haltungsanomalien zu fixierten Wirbelsäulendeformitäten werden, und die noch erheblich interessantere Frage wurde gänzlich außer acht gelassen, wieweit die Kenntnis, die wir über derartige nervöse Mechanismen besitzen, geeignet ist, unsere Vorstellungen über die Entstehungsweise der Kyphoskoliosen überhaupt zu vertiefen.

Zweifellos spielt die Rachitis bzw. Spätrachitis in den meisten Fällen von Kyphoskoliose als primäre Ursache die ausschlaggebende Rolle. Wie weit der Begriff der Rachitis allgemein zu fassen ist, hat Scheede kürzlich auseinandergesetzt. Seiner „Arbeitshypothese“ nach besteht das Merkmal aller derartigen Krankheitsprozesse — in welchem Alter sie sich auch manifestieren mögen — in einer allgemeinen Stoffwechselstörung, die sich in einer Kalkverarmung des Knochens und einer Wachstumsstörung desselben, ferner in einer Muskelschwäche äußert. Alle diese Merkmale der Rachitis sind einander koordiniert. Hat sich einmal eine lokale Muskelschwäche und eine Abschrägung im Knochen durch den rachitischen Prozeß ausgebildet, so tritt reflektorisch — teleologisch gedacht im Interesse der Erhaltung des Körpergleichgewichtes — ein nervöser Regulationsmechanismus in Kraft, der je nach der Richtung zu einer kyphotischen bzw. lordotischen bzw. skoliotischen Einstellung der Wirbelsäule führt. Wie Scheede betont, wirken diese Regulationsmechanismen durchaus nicht im Sinne des Orthopäden, der eine gerade Wirbelsäule erstrebt, sondern sie erfüllen den Zweck der Erhaltung des Körpergleichgewichtes. Die Regulationsmechanismen stellen ein wichtiges Glied im Circulus vitiosus dar, der die Progredienz der Deformitäten bewirkt; denn auch sie wirken durch einseitigen Zug abschrägend auf den Wirbelkörper selbst, und jede weitere Abschrägung verstärkt und bahnt wiederum neue Regulationsmechanismen; immer weitere Abschnitte der Wirbelsäule werden in diesen Prozeß mit einbezogen, und immer neue Regulationsmechanismen werden gebahnt (kompensatorische Verkrümmungen). Damit ist aber der Circulus vitiosus noch nicht erschöpft. Die Regulationsmechanismen besitzen nämlich die Eigenschaft des gewohnheitsmäßigen Verharrens in der einmal eingenommenen Haltung. Bei den leichten, noch nicht ligamentär oder ossär fixierten Skoliosen beobachten wir eine ausgesprochene Ausgleichbarkeit der Krümmungen. Wir sehen die Skoliose sich prompt beim Seitwärtsneigen des Rumpfes und Kopfes ausgleichen und die skoliotische Stel-

lung sich in erster Linie nur beim Gange und beim aufrechten Stehen manifestieren. Die Deformität am Knochen ist also so gering, daß sie die deutliche skoliotische Stellung nicht restlos erklärt. Wir können uns demnach vorstellen, daß diese Regulationsmechanismen auch nach dem Aufhören des primären Reizes (selbst wenn dieser nicht mehr besteht, das Knochenwachstum vollständig normal vonstatten geht) in gewohnheitsmäßiger Dauerstellung fixiert bleiben, wenn diesem Übel nicht frühzeitig durch energische Turn- und Gymnastikübungen Abhilfe geschaffen wird. Geschieht dies nicht, so geht der Circulus vitiosus weiter seinen eben beschriebenen Weg, die nunmehr bestehende Haltungsanomalie wirkt abschrägend und knickend auf den Wirbelkörper ein usw. Die so häufig Heilung ausübende Wirkung des Turnens, namentlich im Beginn der Verkrümmung, mag vielleicht nicht allein auf der so viel erwähnten „Kräftigung der Muskulatur" beruhen, sondern das Turnen mag sicherlich auch das Seinige beitragen zur Erzielung des „Wechselspieles der Muskulatur", d. h. es sollen alle Teile des Rumpfes gleichmäßig bewegt werden, und nach Möglichkeit alle denkbaren Rumpfbewegungen geübt und gebahnt werden, damit also das einseitige Vorherrschen gewohnheitsmäßiger Zwangshaltungen vermieden wird. Der gleiche Gedanke liegt auch der „aktiven Korsettbehandlung" zugrunde. Lorenz und Scheede suchen durch Veränderung der Körperstellung entgegengesetzt wirkende Regulationsmechanismen zu bahnen, die das Auswirken der bisher die Deformitäten der Wirbelsäule bedingenden Mechanismen hintanhalten sollen. Leider werden diese Maßnahmen in vielen Fällen ihren Zweck verfehlen, weil die Haltungsanomalien einerseits viel zu lange Zeit gewohnheitsmäßig fixiert waren, anderseits durch den dauernd allmählich fortschreitenden Deformierungsprozeß am Wirbelkörper selbst ständig von neuem statisch-reflektorisch gebahnt werden.

Die Wirbelsäulendeformitäten entstehen demnach durch zweierlei verschiedene Faktoren: 1. Wachstumsstörungen des Knochens und Schwäche bestimmter Muskeln; 2. abnorme Perseveration einer einmal eingenommenen Haltung.

Beide Faktoren begünstigen einander und stellen einen Circulus vitiosus dar.

Je nach individuellen, dispositionellen Verschiedenheiten überwiegt mehr die eine, mehr die andere Ursache.

Je nach graduellen Verschiedenheiten kommt es das eine Mal zu einer leichten, reparablen Haltungsanomalie, das andere Mal zu einer hochgradigen fixierten Deformität.

Welcher Natur sind nun diese zu Haltungsanomalien führenden Regulationsmechanismen? Wir haben bereits erwähnt, daß sie auf statisch-reflektorischem Wege durch eine einmal vorhandene Abschrägung innerhalb eines Wirbelkörpers und durch eine lokale Insuffizienz der Muskulatur zu-

stande kommen. Wir müssen wohl ein Zusammenwirken mehrerer Muskelgruppen (Koordinationsmechanismen, Synergismen) annehmen und können uns nach dem bisherigen Stande unserer hirnphysiologischen Kenntnisse vorstellen, daß diese Regulationsmechanismen ihren Sitz im Nucleus ruber — Kleinhirngebiet haben (Magnus). Wenn wir nun diese Mechanismen, die an und für sich physiologisch sind und als statisch-reflektorische Regulationsmechanismen auf den Reiz der Wirbelsäulenabschrägung aufzufassen sind, genauer betrachten, so ergeben sich bestimmte Analogien zu den Erscheinungen, die wir oben als Torsionsspasmen auf enzephalitischer Grundlage kennengelernt haben. Beide Mechanismen bestehen aus einem synergischen, koordinatorischen Wirken bestimmter Muskelgruppen und sind imstande, nach längerer Einwirkung zu schweren Haltungsanomalien mit konsekutiven Wirbelsäulendeformitäten zu führen. Während der Torsionskrampus zuerst nur anfallsweise auftritt, durch bestimmte Körperstellungen, durch psychische Reize, besonders Affekte gesteigert bzw. ausgelöst wird, aber auch spontan auftritt und nach längerer Zeit zu einem „Dauerspasmus" führt, d. h. fixierte Haltungsanomalien bewirkt, die sekundär deformierende Prozesse am Knochen hervorrufen, entwickelt sich der Regulationsmechanismus bei den übrigen Wirbelsäulendeformitäten allmählich, indem er hier als Glied in dem Circulus vitiosus einerseits deformierende Kraft selbst ist, d. h. durch seine Zugrichtung die Wachstumstendenz des Knochens und die Zugrichtung der Bänder beeinflußt, anderseits durch die Deformation des Knochens selbst ständig unterhalten und gesteigert und so zu einer gewohnheitsmäßigen Haltungsanomalie wird. Bei den „Torsionsmechanismen", dem reflektorischen bei den übrigen Deformitäten und dem krampusartigen bei Herden im Corpus striatum, ist gemeinsam die Eigenschaft der gewohnheitsmäßigen Fixation der Haltungsanomalien (bei Torsionskrampen dem Begriffe des „Dauerspasmus" gleichzusetzen), die auch auf den Wirbelkörper selbst deformierend wirkt und auf diese Weise zu Wirbelsäulendeformitäten führt. Sicherlich stellen auch die Torsionsmechanismen wie die meisten subkortikalen extrapyramidalen Bewegungstypen rudimentäre Bestandteile ehemaliger, bei den Vorfahren prädominierender Bewegungen dar; es sei nur an die vielgestaltigen Wirbelsäulenbewegungen bei den Reptilien (Schlangen) erinnert. Als Koordinationszentrum für derartige Bewegungen ist wohl das Nucleus ruber — Kleinhirngebiet anzusehen, dem ständig statische Reize von der Peripherie zufließen, die es in derartige Torsionssynergismen umsetzt. Die Krampuserscheinungen bei der Enzephalitis dürften auf Herden im „Corpus striatum im engeren Sinne" beruhen, welches die Funktion der Hemmung auf diese Zentren ebenso wie auf das Pallidum ausübt; erkrankt das Corpus striatum, so kommt es zu einer Enthemmung, die zu einer Erhöhung der reflektorischen Bereitschaft und zu spontanen Torsionsmechanismen führt, d. h. die Erscheinungen

eines Torsionskrampus auslöst. Im Globus pallidus dürfte wohl ein derartiges Zentrum nicht zu suchen sein, weil in Fällen von ausgesprochener pallidärer Starre der Torsionsmechanismus stets intakt ist. So ist von Thomalla ein Fall beschrieben worden, der neben einem Torsionskrampus deutliche pallidäre Symptome zeigte. Unser Fall 4 zeigt endlich gleichfalls einen pallidären Symptomenkomplex mit der für den Parkinsonismus so typischen Haltungsanomalie; trotzdem ist es auf statisch-reflektorischem Wege zu einem Torsionsmechanismus gekommen, der zu einer leichten Skoliose der Brustwirbelsäule nach rechts geführt hat. Überhaupt müssen wir uns vorstellen, daß auch bei den durch Torsionskrampen entstandenen Haltungsanomalien reflektorische Torsionsmechanismen sekundär in Kraft treten, die zu kompensatorischen Gegenkrümmungen der Wirbelsäule führen. Fall 2 und Fall 3: Durch Torsionskrampen entstandene hochgradige Lordose der Lendenwirbelsäule; es haben sich danach sekundär reflektorisch Gegenkrümmungen ausgebildet, die zu einer leichten Kyphose der oberen Brustwirbelsäule und zu einer leichten Lordose der oberen Halswirbelsäule mit ein wenig nach abwärts hängendem Kopf geführt haben. Am kompliziertesten liegen die Verhältnisse im Fall 1: Aus der primär durch den Parkinsonismus bedingten Kyphose der unteren Halswirbelsäule und Lordose der oberen Halswirbelsäule mit abwärtshängendem Kopf hat sich sekundär ein Torsionsmechanismus ausgebildet, der die Haltung in dieser Stellung fixiert hat. Denn diese durch ein bloßes Versagen des Aufrichtemechanismus entstandene Haltung des Kopfes ist primär sicherlich nicht fixiert gewesen; der Kopf war zuerst wahrscheinlich frei beweglich; es haben sich sekundär Torsionsmechanismen im Bereiche der den Kopf nach unten ziehenden Muskeln ausgebildet, begünstigt vielleicht durch eine abnorme Nachgiebigkeit des Knochens (Spätrachitis).

Wir haben also zweierlei Arten von Torsionsmechanismen kennengelernt, einen physiologischen und einen pathologischen.

Beiden Mechanismen gemeinsam ist die gewohnheitsmäßige Fixation, die zu Haltungsanomalien und zu Wirbelsäulendeformitäten führt.

Worin die Ursache der Fixation, der Perseveration der Haltungsmechanismen besteht, ist völlig unklar; mit den Worten „psychogen“, „hysterisch“, „Gewohnheit“ ist nichts gesagt. Doch haben wir gewisse Anhaltspunkte, warum gerade die Koordinationsmechanismen der Wirbelsäulenmuskulatur derartigen Erscheinungen ausgesetzt sind. Zweierlei verschiedene Faktoren scheinen die Fixation der nervösen Mechanismen zu begünstigen, einerseits eine erhöhte reflektorische Bereitschaft, anderseits eine Insuffizienz derjenigen nervösen Apparate, die die Aufrechterhaltung einer geraden Wirbelsäule erstreben, der Perseveration derartiger reflektorischer Mechanismen also Einhalt gebieten.

Die erhöhte reflektorische Bereitschaft hat ihren Grund wohl in der ausgesprochen starken funktionellen Beanspruchbarkeit der Wirbelsäule; daß dieses „Tragorgan" des Körpers, das so vielen Schädlichkeiten ausgesetzt ist, sich auf diese Weise schützen muß, ist einleuchtend.

Die Insuffizienz des nervösen Aufrichteapparates der Wirbelsäule dürfte wohl dadurch prädisponiert sein, daß er zu den phylogenetisch jungen Funktionen des menschlichen Zentralnervensystems gehört. Denn wir wissen, daß durch den aufrechten Gang des Menschen gänzlich andere Verhältnisse für die Mechanik der Wirbelsäule geschaffen sind als bei unseren nächsten Verwandten, den Affen. Daß phylogenetisch junge Organe bzw. Funktionen (speziell des Nervensystems) häufig leichter Schädlichkeiten ausgesetzt sind oder insuffizient werden, ist ja eine allgemeine Erscheinung der menschlichen Pathologie. Wir können uns demnach sehr leicht vorstellen, daß der phylogenetische jüngere Aufrichtemechanismus der Wirbelsäule dem Vorherrschen der phylogenetisch älteren, reflektorischen, in tiefere Zentren zu verlegenden Torsionsmechanismen nicht Einhalt gebieten kann, und daß dadurch die Fixation der Haltungsanomalien zustande kommt. Vielleicht können wir uns auch die „degenerativen Kyphosen" Spitzys in diesem Sinne erklären, daß — ein Charakteristikum der nervösen Degeneration ist die Insuffizienz phylogenetisch junger nervöser Funktionen (in erster Linie psychische Merkmale) — der phylogenetisch jüngere Aufrichtemechanismus der Wirbelsäule insuffizient ist; auf diese Weise entstehen Haltungsanomalien ähnlicher Art, wie wir sie beim Parkinsonismus gesehen haben. Die phylogenetisch älteren Torsionsmechanismen gewinnen die Oberhand, und so kommt es zu Kyphosen bzw. Kyphoskoliosen.

Es fragt sich nun, ob das eben Dargestellte einzig und allein bei der Entstehung der Wirbelsäulendeformitäten waltet, oder ob wir auch bei anderen Deformitäten, z. B. den Fußdeformitäten, einen ähnlichen Entwicklungsmechanismus finden. Und in der Tat begegnen wir bei der häufigsten Deformität überhaupt, dem Plattfuß, ähnlichen Verhältnissen. Bereits Hoffa erklärte die beim kontrakten Plattfuß entstandenen Muskelspasmen als „reflektorischer Natur". Man erklärte sie sich als Reizung der sensiblen Nerven durch Überdehnung des Ligamentum talo-calcaneo-naviculare entstanden. Völlig unklar ist es, wieweit diese Vorgänge als spinale oder zerebrale Reflexe zu deuten sind.

Wir haben also gesehen, daß zur Entstehung der Deformitäten zweierlei verschiedene Faktoren wirken, die sich gegenseitig beeinflussen, nämlich Knochenwachstum und zentrale nervöse Mechanismen. Man kann demzufolge annehmen, daß die gleichen Prinzipien auch bei der Entwicklung des normalen Skelettes walten und dadurch auch Bedeutung für die allgemeine Entwicklungsmechanik gewinnen.

Mithin hat die Kenntnis der Entwicklung der enzephalitischen Störungen

nicht nur epochemachende Fortschritte auf dem Gebiete der allgemeinen Physiologie des Zentralnervensystems gemacht, sondern sie erscheint auch geeignet, in der Orthopädie unsere theoretischen Vorstellungen über die Entstehung der Deformitäten zu vertiefen, letzten Endes auch neue Richtlinien für die Allgemeinentwicklung des Skeletts zu liefern. Unsere Kenntnisse über diese Dinge sind vorläufig noch gering, doch können Experiment, klinische Beobachtung und theoretische Überlegungen in theoretischer und praktischer Hinsicht viele interessante entwicklungsmechanische Gesetze zutage fördern. Vor allem müssen wir noch weiter auf derartige Fälle achten und sie aufs sorgfältigste analysieren und epikritisieren.

Literatur.

Binswanger, Die klinische Stellung und physiopathologische Stellung des striären Syndroms. — Bonhoeffer, Torsionsspasmus. Psychiatrischer Verein. Berlin, 14. Oktober 1912. Ref. Neurol. Zentralbl. 1913, S. 137. — Derselbe, Ein Beitrag zur Lokalisation der choreatischen Bewegungen. Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurologie 1897, Bd. 1, S. 6. — Derselbe, Die Encephalitis epidemica. Klinischer Vortrag. Deutsche med. Wochenschr. 1923, S. 1385.— Bregmann, Ein Fall von Torsionsspasmus. Neurologia polska 1913, Vol. 3, H. 6. Ref. Jahrb. f. Psychiatrie u. Neurologie 1913, Bd. 17, S. 880. — Cassirer, Halsmuskelkrampf und Torsionsspasmus. Klin. Wochenschr. 1922, S. 153. — Creutzfeldt, Bericht über 12 histologisch untersuchte Fälle von Encephalitis epidemica. Sitzung der Deutschen Forschungsanstalt f. Psychiatrie, 20. Mai 1920. Ref. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie 1923, Bd. 33, S. 510. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde 1924, Bd. 81, S. 190. — Flatau und Sterling, Progressiver Torsionsspasmus bei Kindern. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie 1911, Bd. 69, S. 27. — Economo, Die Encephalitis lethargica. Jahrb. f. Psychiatrie u. Neurologie Bd. 38, S. 253. — Derselbe, Grippeenzephalitis und Encephalitis lethargica. Wiener klin. Wochenschr. 1919, Nr. 15. — Derselbe, Über Encephalitis lethargica epidemica, ihre Behandlung und ihre Nachkrankheiten. Wiener med. Wochenschr. 1921, Nr. 38, S. 1130. — Flater, Ein Fall von Torsionsdystonie. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie 1921, Bd. 69, S. 27. — Foerster, Zur Analyse und Pathophysiologie der striären Bewegungen. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie 1921, Bd. 73, S. 1. — Derselbe, Das Wesen der choreatischen Bewegungsstörung. Volkmanns Sammlung klin. Vorträge 1904, Nr. 382. — Herxheimer, Über die Anatomie der Encephalitis epidemica. Berliner klin. Wochenschr. 1920, Nr. 49. — Jakob, Kurzer Überblick über die Erkrankungen der basalen Stammganglien mit besonderer Berücksichtigung der extrapyramidalen Bewegungsstörungen. Vortrag Hamburg, 31. September 1922. Ref. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie 1921, Bd. 23, S. 209. — Derselbe, Die extrapyramidalen Erkrankungen. Berlin, Julius Springer, 1923. — Klarfeld, Zur Histopathologie der Encephalitis choreatica. Ostdeutscher Psychiatertag, Breslau 1920. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie 1921, Bd. 23, S. 209. — Derselbe, Einige allgemeine Betrachtungen zur Histopathologie des Zentralnervensystems. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie 1922, Bd. 77, S. 80. — Kleist, Zur Auffassung der subkortikalen Bewegungsstörungen (Chorea, Athetose, Bewegungsausfall, Starre, Zittern). Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten 1918, Bd. 59, S. 790. — Luetsch und Spatz, Die Veränderungen im Zentralnervensystem bei Parkinsonismus in den Spät-

stadien der Encephalitis epidemica. Münch. med. Wochenschr. 1923, S. 1244. — M a g e u s, Die Bedeutung des Hirnstammes für Muskeltonus und Körperstellung. Deutsche med. Wochenschr. 1923, Nr. 19, S. 501. — M a l l i v a, Dystonischer Halsmuskelkrampf. Med. Klinik 1922, S. 1522. — M e n d e l, Torsionsdystonie (Dystonia musculorum deformans, Torsionsspasmus). Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurologie 1919, Bd. 46, S. 309. — M e y e r, M., Über seltene Folgezustände bei choreatischer Enzephalitis. Deutsche med. Wochenschr. 1923, S. 1333. — M i t t a s c h, Über die pathologisch-anatomischen Grundlagen der Encephalitis epidemica, lethargica und choreatica. Med. Klinik 1921, Nr. 5. — M o n a k o w, Hirnpathologie 1897. — O b e r n d o r f e r, Über die Encephalitis lethargica und ihre Ätiologie. Münch. med. Wochenschr. 1919, Nr. 36. — R o s e n t h a l, Die dysbatisch-dystatische Form der Torsionsdystonie. Arch. f. Psychiatrie u. Neurologie 1922, Bd. 66, S. 445. — R u n g e, Die Erkrankungen des extrapyramidalen motorischen Systems. Ergebnisse der inneren Medizin u. Kinderheilkunde 1924, Bd. 26, S. 371. — S c h e e d e, Theoretische und praktische Beiträge zum Skoliosenproblem. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 43, I, S. 259; II, S. 410. — S p a t z, Zur Anatomie der Zentren des Streifenhügels. Münch. med. Wochenschr. 1921, Nr. 45. — D e r s e l b e, Über den Eisennachweis im Gehirn, besonders in Zentren des extrapyramidal-motorischen Systems. 1. Teil. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie. 1922, Bd. 77, S. 261. — S t e r n, Die Encephalitis epidemica. Berlin, Julius Springer, 1922. — S t e r t z, Der extrapyramidale Symptomenkomplex und seine Bedeutung in der Neurologie. Berlin, Karger, 1921. — T h o m a l l a, Ein Fall von Torsionsspasmus mit Sektionsbefund und seine Beziehungen zur Athétose double, Wilsonscher Krankheit und Pseudosklerose. Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie 1918, Bd. 45, S. 311. — V o g t, C. und O., Erster Versuch einer pathologisch-anatomischen Untersuchung striärer Motilitätsstörungen nebst Bemerkungen über seine allgemeine wissenschaftliche Bedeutung. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 1919, Bd. 24, S. 1. — D i e s e l b e n, Zur Kenntnis der pathologischen Veränderungen des Striatum und Pallidum und zur Pathophysiologie der dabei auftretenden Krankheitserscheinungen. Sitzungsber. der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Math.-nat. Klasse, Abt. B, 1919, Nr. 14. — D i e s e l b e n, Zur Lehre der Erkrankungen des striären Systems. Journ. f. Psychol. u. Neurol. 1920, Bd. 25, S. 631. — W a r t e n b e r g, Demonstration eines Falles von Torsionsdystonie. Vers. Südwestdeutscher Irrenärzte u. Neurologen, Baden-Baden, Mai 1922. Zentralbl. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie. 1923, Bd. 83, S. 303. — W i m m e r, Infantiler progressiver Torsionsspasmus (lentikulo-striäres Syndrom). Ref. Zentralbl. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie 1922, Bd. 28, S. 210. — Z i e h e n, Tonische Torsionsneurose. Neurol. Zentralbl. 1911, S. 109. Psychiatrischer Verein, Berlin, 17. Dezember 1910.

N a c h t r a g b e i d e r K o r r e k t u r. Nach Fertigstellung dieser Arbeit haben wir in unserer Poliklinik noch eine Anzahl derartiger Fälle beobachtet und untersucht, über die wir in nächster Zeit im Zusammenhang berichten wollen.

XV.

Aus der Orthopädischen Universitätspoliklinik München.
(Vorstand: Geheimrat Prof. Dr. F. Lange.)

Methode zur Messung des Platt- und Hohlfußes.

Von Dr. **Karl Bragard,** Assistenzarzt.

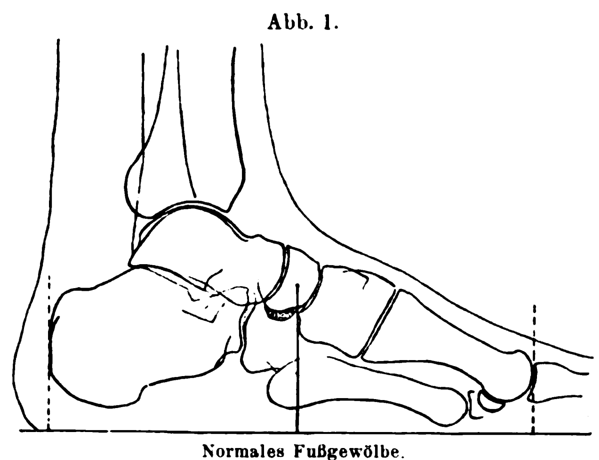
Mit 5 Abbildungen.

Alle Meßmethoden am Menschen beruhen auf der Voraussetzung, daß die einzelnen Teile des normalen Körpers in einem gesetzmäßigen Größen- und Lageverhältnis zueinander stehen. Auf diesem Grundsatze sind die direkten Meßverfahren aufgebaut. Wir stellen z. B. die Abweichung einer skoliotischen Wirbelreihe einfach von der allbekannten senkrechten Achse der normalen Wirbelsäule aus fest. Ist das Größen- und Lageverhältnis der einzelnen Gliedabschnitte unbekannt oder am Lebenden schwer zu bestimmen, so greift man zu einem Hilfsmittel: Zieht Linien von leicht tastbaren Punkten aus und verbietet dem betreffenden Körperteil, diese Grenze zu überschreiten. Auf solche Weise sind besonders für die Diagnose des Trochanterstandes und der Höhe des Fußgewölbes eine ganze Reihe von indirekten Meßverfahren entstanden. Unser Bestreben muß aber immer sein, die zugrunde liegende Körperproportion selbst zu erfassen, und das ist innerhalb unseres Volkes meines Erachtens auch möglich. Nur auf diesem Wege können wir etwaigen, im Bereich des Normalen liegenden Variationen gerecht werden.

An der Hüfte habe ich für die Erkennung des Trochanterstandes schon ein Vorgehen angegeben, das sich auf der gesetzmäßigen Lage der Pfannenmitte zur Beckenhöhe aufbaut. Nun habe ich mich bemüht, auf Grund des gleichen Prinzips ein direktes Verfahren zur Messung des Fußgewölbes zu ermitteln. Wie ich von vornherein erwartete, stehen auch hier die in Betracht kommenden Größen: Gewölbelänge und Gewölbehöhe in einem bestimmten Verhältnis zueinander. Als Gewölbelänge bezeichne ich den Abstand von der Hinterfläche des Kalkaneus zum ersten Metatarsophalangealgelenk, als Gewölbehöhe die Entfernung der Mitte des Navikulare von der Auftrittsfläche. Meine Untersuchungen am Lebenden und am Röntgenbild ergaben eine einfache arithmetische Beziehung: Beim stehenden Menschen verhalten sich normalerweise Gewölbelänge und Gewölbehöhe zueinander wie 10 : 3 bis 10 : 3,3. Was darunter ist, müssen wir als Plattfuß, was darüber, als Hohlfuß bezeichnen. Wie ich nach Abschluß meiner Untersuchungen aus der Literatur ersehe, ist für die Messung des Hohlfußes ein ähnliches Verfahren bereits von dem Franzosen Jeanne angegeben worden. Jeanne bestimmte als Gewölbe-

länge die Distanz zwischen Fersenprofil und Großzehengrundgelenk. An Stelle der Gewölbehöhe setzt er das Lot von der Tuberositas ossis navicularis zum Boden. Er ist nach Untersuchung an 10 normalen Personen zu dem mittleren Index von 0,27 gekommen. Sein höchster Index, der ihn für seine Zwecke allein interessierte, hat 0,3 nicht erreicht. Deshalb erachtet er Füße mit größerer Verhältniszahl als 0,3 für Hohlfüße. Seine Ergebnisse sind mit den meinen annähernd zu vergleichen. Ich halte aber die Tuberositas als Meßpunkt aus zwei Gründen für gänzlich ungeeignet. Einmal ist der Vorsprung in seiner Größe und Form ganz variabel und zweitens wird beim Plattfuß durch die Einwärtsdrehung des Navikulare die Entfernung der Tuberositas vom Boden stärker vermindert als der tatsächlichen Abflachung des Gewölbes entspricht.

Abb. 1.



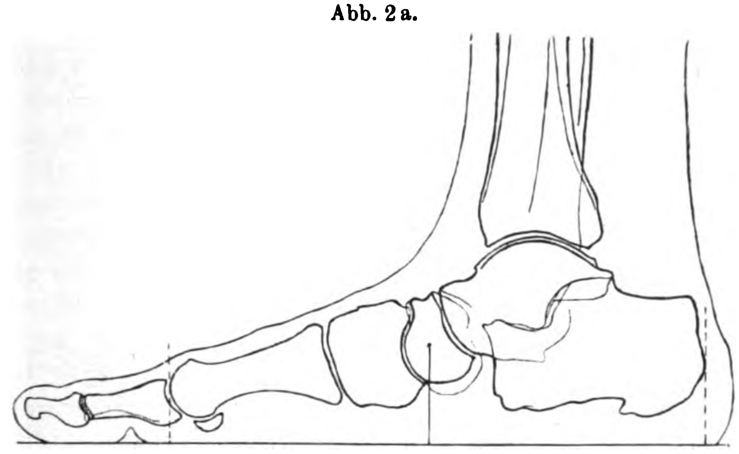
Normales Fußgewölbe.
Gewölbelänge 18,4 cm, Gewölbehöhe 5,9 cm, Gewölbeindex 3,2 : 10 = 0,32.

Die Art meiner Untersuchung ist denkbar einfach. Die Gewölbelänge bestimmt man mit dem Kalibermesser. Der feste Arm des Instrumentes wird möglichst tief in die Weichteile an der Hinterfläche des Kalkaneus gepreßt und der bewegliche Stab in die Haut über dem Großzehengrundgelenk gedrückt, dicht vor dem gut fühlbaren oberen Rand des Gelenkkopfes. Dabei steht der Messer natürlich horizontal. Den zweiten Teil der Untersuchung bildet die Feststellung der Gewölbehöhe. Dazu zeichnet man möglichst genau die Mitte der medialen Fläche des Navikulare an und liest mit Lot oder Kalibermesser ihren Abstand von der Auftrittsfläche ab. Die Bestimmung der Mitte des Navikulare ist nicht immer leicht. Man faßt am besten die Tuberositas navicularis und den Rücken des Corpus, so hoch er nur unter der Endsehne des Tibialis anticus zu tasten ist, zwischen Daumen und Zeigefinger. Die andere Hand markiert dann den halben Abstand zwischen den beiden Fingern. Im Anfang tut man gut, die gefundene Mitte durch das Röntgenbild zu kontrollieren. Der Untersuchte muß beide Füße gleichmäßig belasten und nicht etwa durch aktive Hebung der Wölbung die Maße zu „verbessern“

trachten. Haben wir nun mit dieser Meßmethode z. B. eine Gewölbelänge von 20 cm erhalten, so muß die Gewölbehöhe mindestens 6 cm und höchstens 6,6 cm betragen.

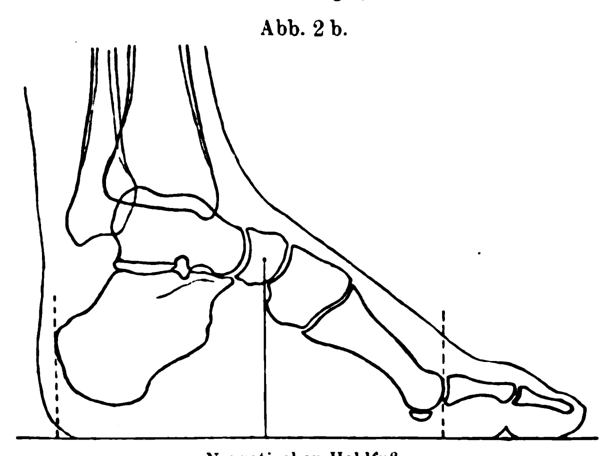
Zur Röntgenaufnahme stellen wir den Fuß auf ein Brettchen, in welches querfingerbreit vom Rand ein Längsdraht eingelassen ist. Der Draht kommt

Abb. 2 a.



Kontrakter Plattknickfuß.
Gewölbelänge 21,4 cm, Gewölbehöhe 3,9 cm, erforderliche Gewölbehöhe mindestens 2,14 × 3 = 6,4 cm.
Gewölbesenkung 2,5 cm.

Abb. 2 b.

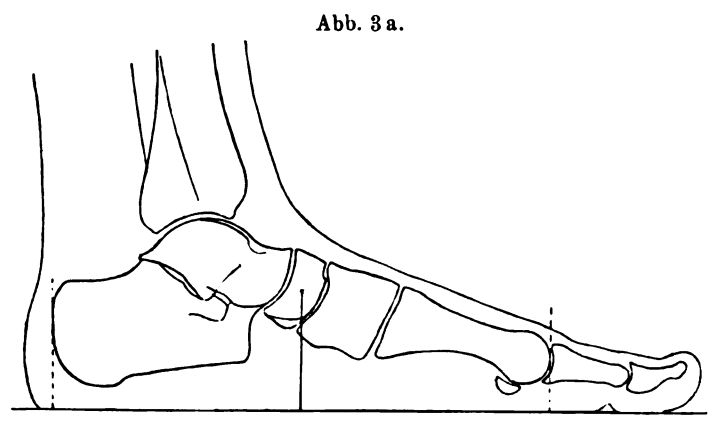


Neurotischer Hohlfuß.
Gewölbelänge 15,3 cm, Gewölbehöhe 7,1 cm, erlaubte Höhe höchstens 1,58 × 3,3 = 5 cm.
Überhöhe des Gewölbes 2,1 cm.

unter die sagittale Achse des ersten Fußstrahles zu liegen und bezeichnet auf dem Bilde scharf die Auftrittsfläche. Röhrenabstand mindestens 80 cm, Einstellung des Zentralstrahles möglichst genau auf das Navikulare. Bei der Bezeichnung des Mittelpunktes des Kahnbeines auf dem Röntgenbild selbst ist zu beachten, daß die Tuberositas beim belasteten Fuß plantar sichtbar wird. (Auf Skizze 1 getüpfeltes Feld.) Der Vorsprung darf zur Höhe des Navi-

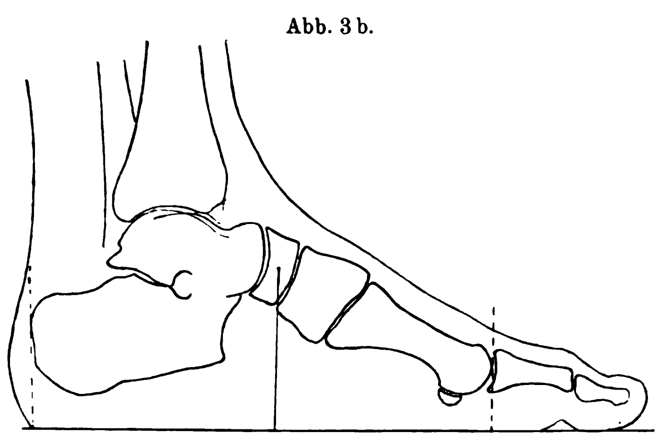
kulare nicht hinzugerechnet werden. Der Mittelpunkt liegt vielmehr auf dem Lot, welches über der Mitte der Verbindungslinie zwischen der dorsalen und plantaren Spitze des Navikulare am Talonavikulargelenk errichtet ist. Die beigegebenen Pausen 2 a und 2 b, 3 a und 3 b zeigen die leichtverständliche Anwendung des Verfahrens für Platt- und Hohlfuß[1]).

Abb. 3 a.



Kontrakter Plattfuß vor Redressement.
Gewölbelänge 19,7 cm, Gewölbehöhe 4,7 cm, erforderliche Gewölbehöhe mindestens 1,97 × 3 = 5,9 cm.
Gewölbesenkung von 1,2 cm.

Abb. 3 b.



Derselbe Fuß wie 3 a nach Redressement.
Gewölbelänge 18 cm, Gewölbehöhe 6,5 cm, erlaubte Gewölbehöhe höchstens 1,8 × 3,3 = 6 cm.
Überkorrektur 0,5 cm. Leichter Hohlfuß.

Nachtrag zur Korrektur: Auf den Röntgenbildern selbst sind die Maßunterschiede viel eindrucksvoller als auf den stark verkleinerten Reproduktionen.

Äußere Messung und Röntgenbild müssen bis auf wenige Millimeter übereinstimmen. Am Lebenden entsteht eine scheinbare Vergrößerung der Gewölbe-

[1]) Auf den Röntgenplatten selbst sind die Maßunterschiede viel eindrucksvoller als auf den stark verkleinerten Abbildungen.

länge durch die eingedrückten Weichteile am Kalkaneus. Diese geringfügige Unstimmigkeit wird dadurch wieder wettgemacht, daß der vordere Stab des Kalibermessers etwas proximal von der Kopfkuppe des Metatarsale zu liegen kommt. Die Variationsbreite der Proportion zwischen Gewölbelänge und -höhe habe ich durch mehr als 100 Untersuchungen festzustellen versucht und dafür Personen im Alter von 9—50 Jahren gemessen. Es ist in der Großstadt gar nicht leicht, so viele normale oder annähernd normale Füße zu Gesicht zu bekommen. Im Anfang habe ich auch leichte Planovalgi in aktiver Korrektur zur Bestimmung der Norm herangezogen. Da läßt sich aber der Grad der Hebung nicht genau dosieren und man erhält regelmäßig zu hohe Werte. Deshalb verschaffte mir die Liebenswürdigkeit von 34 jungen angehenden Leichtathleten aus allen Teilen Deutschlands, die sich mir zur Verfügung stellten, eine besonders wertvolle Beigabe zum Münchener Material. Es zeigte sich, daß beim normalen Fuß das Verhältnis nie unter 10 : 3 sank. War eine Abweichung nach unten vorhanden, so fand sich auch ein leichter Valgus und öfters ein Transversoplanus. Bei mehreren besonders schlank und leicht gebauten jungen Männern mit tadellosen Füßen traf ich die Maße 19 : 6 cm, 19,6 : 6,2 cm und bei einem einzigen 20 : 6,5 cm. Das normale Fußgelenk des stehenden Menschen hält sich also in den eingangs aufgeführten Werten 10 : 3 bis 10 : 3,3. Die ermittelte Proportion habe ich auf verschiedene Weise nachgeprüft. Bei zwei Kranken mit neurotischem Hohlfuß konnte ich auf der anscheinend gesunden Seite, die nur einen etwas „hohen" Rist aufwies, einen Index von 3,5 : 10 und 3,6 : 10 feststellen. Die genauere Untersuchung brachte aber auch hier Neigung zur Hammerzehenstellung und Muskeldysfunktion, d. h. einen beginnenden Hohlfuß zutage. Eine weitere wichtige Bestätigung suchte und fand ich bei unserem großen Material an redressierten Plattfüßen. Wenn beim redressierten Plattfuß der Hohlfußcharakter allmählich sich verliert, so entsprechen seine Maße auch wieder dem angegebenen Index. Endlich habe ich meine Methode jedesmal durch das von Schede für das Röntgenbild jüngst veröffentlichte Verfahren kontrolliert und in den Grenzen, die einem solchen Liniensystem immer gezogen sind, eine gute Übereinstimmung gefunden.

XVI.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen.
(Vorstand: Prof. Dr. G. Perthes).

Kongenitale Mißbildung einer Darmbeinschaufel mit Keilwirbelkörperbildung in der Lendenwirbelsäule.

Von Dr. **Andrassy,** Assistenzarzt.

Mit 2 Abbildungen.

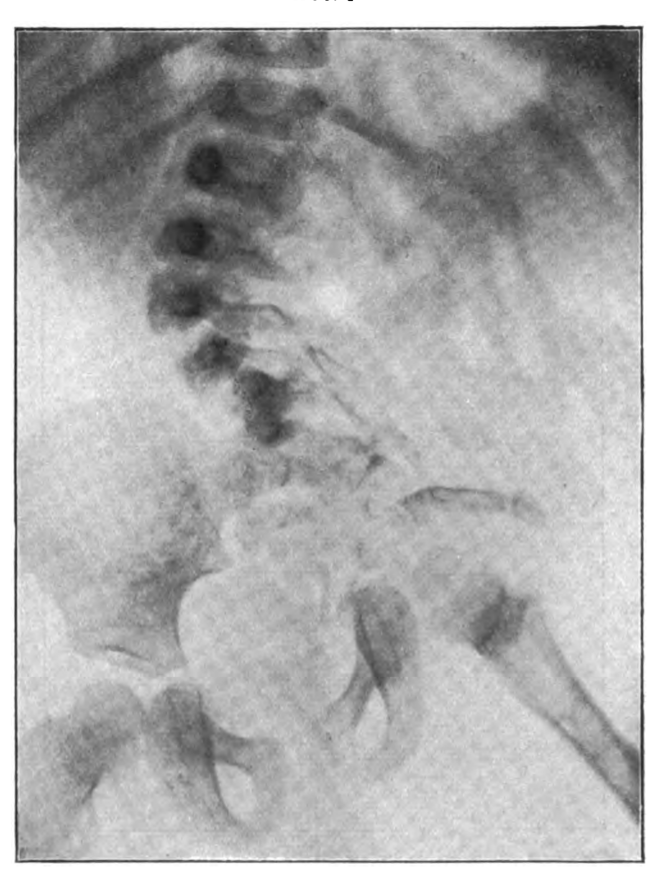
Im folgenden soll ein seltener Fall von angeborener Mißbildung des Beckens und der Lendenwirbelsäule beschrieben werden, wie er in dieser Form unseres Wissens in der Literatur bisher nirgends angeführt worden ist. Es handelt sich um eine Hypoplasie, mangelhafte Verknöcherung und seitliche Verdrehung der rechten Darmbeinschaufel, verbunden mit einer erheblichen Skoliose der Lendenwirbelsäule, durch Keilwirbelbildung bedingt. Der Fall ist auch deshalb von besonderem Interesse, weil er durch seine eigenartigen klinischen Erscheinungen zunächst völlig eine kongenitale einseitige Luxation der Hüfte vorgetäuscht hatte. Erst das Röntgenbild hatte uns zur Klärung des wahren Sachverhaltes verholfen, zugleich wieder ein Beweis, wie notwendig es ist, jede kongenitale Luxation röntgenologisch klarzustellen.

Anfang Mai 1925 wurde in die Chirurgische Klinik ein $1^1/_2$ Jahre altes Kind zur Beobachtung eingewiesen, das nach den Angaben der Eltern seit seinen ersten Gehversuchen stark hinkte und nur mühsam das Gehen erlernte. Der behandelnde Arzt hatte eine angeborene rechtseitige Hüftluxation angenommen und ohne Erfolg mit Gipsverbänden behandelt.

Die klinische Untersuchung zeigte ein kräftiges, gesund aussehendes Kind. Das rechte Beinchen war kürzer wie das linke, die scheinbare Verkürzung betrug etwa 4, die reelle Verkürzung etwa 2 cm. Die scheinbare Verkürzung war dadurch bedingt, daß der rechte Oberschenkel in der Hüfte nicht völlig gestreckt werden konnte. Es fehlten zur völligen Streckung etwa 15 Grad. Eine Lähmung bestand nicht. Das ganze rechte Beinchen war deutlich schwächer wie das linke. Bei der Palpation der rechten Darmbeinschaufel fiel auf, daß dieselbe nicht in dem Maße ausgebildet war wie links. Man fühlte bei der Betastung am hinteren Rand eine flache Einsenkung zwischen Kreuzbein- und Darmbeinschaufel von etwa zwei Querfinger Breite, während die linke Darmbeinschaufel bis nahe an die Kreuzbeingegend ununterbrochen zu verfolgen war. Die Spina iliaca ant. sup. rechts dagegen war an normaler Stelle zu fühlen. Die Beckenachse stand nach links gesenkt, die Lendenwirbel-

säule war nach links hin skoliotisch. Ein Hochstand des Trochanter major rechts bestand aber nicht, dagegen war das zweite Trendelenburg sche Phänomen zur Prüfung der Glutäalmuskulatur in Seitenlage positiv, d. h. der abduzierte rechte Oberschenkel konnte in Seitenlage nicht in Abduktion gehalten werden. Die Rotation in der rechten Hüfte war gegenüber der linken Seite wenig, die Abduktion deutlich eingeschränkt, letztere nur etwa 30 Grad möglich.

Abb. 1.



Das Kind hinkte beim Gehen sehr stark und ging selbständig nur im Gehstühlchen. Es trat dabei mit dem rechten Fuß nur mit den Zehen auf.

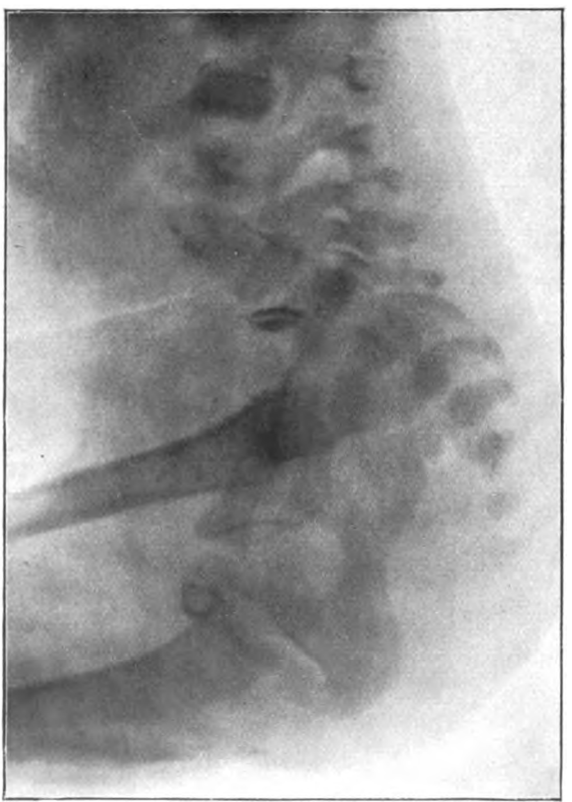
Das Röntgenbild brachte die Erklärung. Das in der sagittalen Richtung angefertigte Röntgenbild zeigt die rechte Darmbeinschaufel verkümmert und stark seitwärts geneigt. Die Abknickungsstelle findet sich am oberen Pfannenrand, also oberhalb des knorpeligen Pfannengrundes. Die Articulatio sacroiliaca ist nur angedeutet. Der Schenkelkopf steht in richtiger Stellung und ist normal gebildet. Die seitliche Beckenachse ist nach rechts hin erheblich gesenkt.

Die Lendenwirbelsäule ist nach links hin stark skoliotisch. Die Wirbelkörper des 3.—5. Lendenwirbels sind mangelhaft ausgebildet, vorwiegend nur in der rechten Hälfte entwickelt. Die linke Hälfte ist mehr oder weniger rudimentär, erscheint keilförmig zusammengesunken. Besonders auffallend ist dies am 4. Lendenwirbelkörper.

In der seitlichen Aufnahme sieht man im Bereiche des vorderen Teiles des rechten Os ilei einen Knochenkern als nierenförmigen Schatten von etwa

Abb. 2.





Haselnußgröße. Der Umriß des knorpeligen verkümmerten Teiles der rechten Darmbeinschaufel, d. h. also der rechten vorderen Hälfte, ist als schwacher Schatten eben erkennbar. Der seitwärts gedrehte knöcherne hintere Teil erscheint in der Projektion als schmaler Streifen.

Am übrigen Skelett fanden sich sonst keine pathologischen Anzeichen.

Es handelt sich also um einen schweren primären Entwicklungsfehler, der den 3.—5. Lendenwirbel und die rechte Darmbeinschaufel betroffen hat.

Die knöchernen Kerne im Os ilei und in den Wirbeln entstehen etwa im 2.—3. Fötalmonat. Die Anlegung dieser Knochenkerne muß auch in unserem

Falle stattgefunden haben, was aber die Ursache der Störung in der Weiterentwicklung bzw. Ossifikation war, konnte nicht ermittelt werden. Die Anamnese war völlig negativ, das Kind war normal ausgetragen worden.

Die Skoliose der Lendenwirbelsäule ist durch die Keilwirbelbildung im Bereich der unteren Lumbalwirbel bedingt. Die laterale Ausbiegung der rechten unvollständig verknöcherten Darmbeinschaufel dagegen erklären wir durch den Zug der Glutäalmuskulatur. Die starke Annäherung der Darmbeinschaufel an die Ansatzpunkte der Glutaei mußte deren unvollkommene Funktion zur Folge haben (positives zweites Trendelenburgsches Zeichen). Kongenitale Skoliosen der Brust- und Halswirbelsäule, durch Keilwirbel bedingt, sind in der Literatur mehrfach beschrieben (Garrè [1], Drehmann [2], Kauffmann [3], Klein [4] u. a.). Keilwirbelkörperbildung in der Lendenwirbelsäule ist seltener beobachtet [2]). Eine genauere Beschreibung eines solchen Falles konnten wir nur bei Kreuz [5] finden. Eine gleichzeitige Kombination mit Mißbildung der Darmbeinschaufel ist unseres Wissens in dieser Form bisher anscheinend nicht beobachtet worden.

Von einer aktiven Therapie wurde Abstand genommen. Da die Lendenwirbelsäule schon vollkommen fixiert war und keine nervösen Störungen bestanden, verzichteten wir auf Anlegung eines Gipsbettes. Wir begnügten uns mit der Anfertigung eines orthopädischen Schuhes, der die Verkürzung ausglich und den Gang wesentlich verbesserte.

Literatur.

1. Handb. d. Chir. 5. Aufl. 1922, Bd. 4; s. auch Literatur dort. — 2. Drehmann, Orthop. Kongr. 1912 u. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1921/22, S. 395. — 3. Kauffmann, Zeitschr. f. orthop. Chir. 1913, Bd. 31, S. 81. — 4. Klein, Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1921/22, S. 594. — 5. Kreuz, Über angeborene Skoliosen. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 44, S. 138. — Rauber-Kopsch, Normale Anatomie. 10. Aufl. — Schmauß-Herxheimer, Grundriß der Pathologie. 1919. — Schwalbe, Die Morphologie der Mißbildungen. — Brüning-Schwalbe, Allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie des Kindesalters. 1913. — Köhler, Grenzen des Normalen im Röntgenbild. 4. Aufl.

XVII.

Aus der Chirurgischen Abteilung der Poliklinik der Kriegsinvaliden, Kriegswitwen und Kriegswaisen Budapest (Ungarn).
(Oberarzt: Dr. Eugen Sattler.)

Über die Amputationen.

Von Dr. **Eugen Sattler.**

In den letzten zwei Jahren behandeln mehrere Autoren die Resultate der infolge von Kriegsverletzungen ausgeführten Amputationen und die mit denselben innig zusammenhängende Prothesenfrage. Sie versuchen die Ergebnisse der Kriegsamputationen bei den Friedensamputationen zu verwerten. Die Richtigkeit eines solchen Gedankenganges kann nicht bezweifelt werden, denn das zur Nachkontrolle gelangende auffallend große Material gibt uns die Möglichkeit, auf das Richtige bzw. Verfehlte zu folgern. Nicht nur in meiner Anstalt — deren Führung ich seit 5 Jahren inne habe — sondern in allen Anstalten gleicher Bestimmung melden sich in erster Reihe all diejenigen, welche Beschwerden aufweisen und gegen dieselben Hilfe suchen. Aus dem auf diese Art sich anhäufenden Material resultiert für uns die Schlußfolgerung, gewisse Methoden als fehlerhafte gänzlich zu meiden und diejenigen zu suchen, deren Ausübung die kleinsten Beschwerden verursachen. Die Frage ist: Welches Endresultat sucht der Chirurg, als er eine Amputation verrichten soll, oder aber von einem Amputierten seiner Beschwerden wegen konsultiert wird? Dies könnte — meiner Ansicht nach — in zwei Gruppen geteilt werden:

1. Einen solchen Stumpf zu bereiten, der fast so wenig Beschwerden verursachen soll wie eine normale Extremität.

2. Die Prothese, welcher die Aufgabe zukommt, den Amputierten für Lebensdauer ein unzertrennbarer Gehilfe zu sein, sei nicht nur in technischer Hinsicht vollkommen, sondern auch leicht handhablich und in jeder Hinsicht tragfähig. In den Lebenseinrichtungen und in dem Beruf des Amputierten darf das Problem des Stumpfes nicht die wichtigste Rolle spielen. Alldies können wir leicht erreichen, wenn wir gewisse Erfahrungen vor Augen halten und gewisse bisher ausgeübte Regeln weglassen. Mit der Entwicklung der Prothesenfrage hat Gochts Einteilung ihren Wert vollständig verloren, nach welcher er diejenigen Stumpfe „tragfähig“ nennt, auf welchen das ganze Körpergewicht dauernd, ohne Schmerzen zu verursachen, ruhen kann, „lastfähig“ hingegen diejenigen Stumpfe, welche nur einen Teil des Körpergewichtes tragen können. Exartikulations- und Epiphysenstumpfe sind tragfähig, mit einiger Beschrän-

kung sogar ein Pyrogoffstumpf, einen Diaphysenstumpf hingegen kann man nur als lastfähig bezeichnen. Während Kölliker und Rosenfeld für unnötig finden, daß das Ende des Stumpfes tragfähig sei, — da die Prothese doch derart konstruierbar ist, daß diese Notwendigkeit wegfällt — bestehen Payr, Eiselsberg, Jannsen auf dem Vorhandensein dieser Eigenschaft. Nach Lernbecher besteht das Wesentliche der chirurgischen Technik in der Bereitung eines gut tragfähigen Stumpfes, und wenn keine Arteriosklerose oder Diabetes vorhanden sind, so muß man jeden Zentimeter der Extremität behalten.

Es taucht nun die Frage auf, ob bei der Ausführung von Amputationen Lernbechers Meinung für maßgebend zu betrachten ist. Meinerseits kann ich diese Frage nur in verneinendem Sinn beantworten, da doch die Verhältnisse bei den Eingriffen an der oberen Extremität von denen der unteren Extremitäten verschieden sind.

Von dem Maß der Verletzung und von der Wundinfektion ist heutzutage die praktische Erwägung der Amputationsmethoden schon fast ganz unabhängig, mit Abzug jener Fälle, welche notgedrungen von bestimmten Regeln abweichen mußten, im Vergleich zu jenen zahlreichen, von Erfolg begleiteten Amputationen, deren kritische Verwertung eben zur günstigen Ausführung von Friedensamputationen verwendbar sind. Theoretisch leicht vorstellbar, jedoch in der Praxis desto schwerer ausführbar ist die Tatsache, daß nach einer sparsam ausgeführten Amputation — im Fall die Notwendigkeit auftritt, — der Stumpf durch eine Reamputation immer korrigierbar ist.

Während sich der Kranke leicht (wenn wir dieses Wort überhaupt gebrauchen können) im ersten Fall in die Amputation fügt, ohne Rücksicht auf die Größe des zu amputierenden Extremitätstückes, desto schwerer fällt ihm der Gedanke einer Reamputation, wenn auch jetzt nur ein ganz kleines Stückchen zu entfernen wäre. Eine große Rolle spielt bei dieser Frage der Gemütszustand des Kranken, weil, wie wir aus Erfahrung wissen, man ihn viel schwerer dann zu einer Reamputation überreden kann, wenn es sich um die untere, wie wenn es sich um die obere Extremität handelt. Diese Tatsachen mit meinen weiter unten noch zu besprechenden Beobachtungen in Betracht gezogen, gelangte ich zu dem Resultat, daß die Äußerung Lernbechers einer Modifikation nachfolgender Art zu unterziehen wäre:

Während wir bei einer Amputation an der oberen Extremität binnen den Grenzen der Möglichkeit bis auf jeden Zentimeter sparen sollen, möge bei den Amputationen der unteren Extremität — auf Erfahrungstatsachen gestützt — nach gegebenen Regeln vorgegangen werden. Nachfolgend erlaube ich mir meine Erfahrungen einzeln anzuführen, zugleich dieselben mit den Erfahrungen anderer Autoren vergleichend.

Obere Extremitäten.

Während die untere Extremität ohne eine Prothese (Orthopädschuhe) unabhängig von der Länge des Stumpfes zu keiner Arbeitsleistung fähig ist, ist die obere Extremität desto funktionsfähiger, je länger sie bleibt. Es ist darauf zu achten, daß der resultierende Extremitätstumpf leicht beweglich sei, denn falls selbst beide Arme zugleich amputiert sind, die zurückgebliebenen Stumpfe aber über eine gesunde Narbe verfügen und in ihrer Kinetik nicht beschränkt sind, die ihnen zukommende Arbeit doch leicht erlernen und sich eine große Fertigkeit aneignen können.

Bei zertrümmerten Fingern können wir sehen, daß je konservativer vorgegangen wurde, umso mehr uns zu erhalten gelang. Auf diese Art dürfen wir aber nur bis zu gewissen Grenzen vorgehen, nämlich die geretteten Gliedmaßen dürfen den Kranken in seiner Profession nicht hindern. Das Zurücklassen eines Höckerfingers ist bei einem Handwerker oder einem Landwirt schlecht angebracht. Das bezieht sich nicht auf den Daumen, welcher im Gegensatz zu den anderen Fingern sogar in dieser Stellung die größten Dienste leistet. Bei Exartikulationen an den Fingern II—V, wenn es sich von der Exartikulation eines oder zweier Finger handelt, entferne ich mittels Säge einen $^1/_2$ cm langen Teil des dazugehörigen Metakarpalknochens, wodurch ich einen gutgeformten Stumpf erziele, und die unversehrt gebliebenen Finger zu einer gesteigerten Funktionstüchtigkeit gelangen. Dieselben allgemeinen Regeln der Sparsamkeit gelten auch für die Amputationen, sowohl am Ober- wie am Unterarm. Bei den Amputationen des Oberarms ist nach Kausch die Amputation vorteilhaft am Kondylus zu verrichten, hingegen hält „Zur Vert“ diese Methode als nachteilig. Seiner Meinung nach ist dieses Vorgehen nur dann gerechtfertigt, falls wir die Absicht haben, auf den Stumpf eine Arbeitsprothese zu applizieren, sie ist jedoch von Nachteil, wenn wir ein Kunstglied anwenden, da ein solches Vorgehen den Mechanismus des Ellbogengelenkes hemmt.

Untere Extremitäten.

Operationen am Fuß werden nach Sharp, Lisfranc und Chopart ausgeführt. Zwischen diesen drei Methoden ist nur die Amputation des Fußes nach Chopart diejenige, welche ein annähernd gutes Resultat gibt. Das operative Verfahren nach Sharp und Lisfranc führt sehr häufig zur Bildung einer dünn gespannten narbigen Hautoberfläche, die zur Entzündung und Ulzeration derselben führt. An diesen Stellen ist die Haut unzureichend genährt, auch sehen wir daselbst oft schwere Erfrierungen auftreten, die einen derart unerträglich juckenden Schmerz verursachen, nebst hartnäckigen, schlecht heilenden Wunden, daß der Amputierte auf lange Zeit arbeitsunfähig wird. Noch am tragfähigsten und von nachträglichen Beschwerden am ehesten frei bleibt der Stumpf nach der Chopartschen Amputation, denn nur diese

Methode gibt uns die Möglichkeit, den Stumpf mit gesunder, unversehrter und starker Haut zu decken. Die eventuell postoperativ auftretende Pesequinusstellung geringeren Maßes läßt sich durch die Sehnennaht korrigieren (Tenotomie der Achillessehne). Zur Sicherung eines günstigen Resultates ist es wichtig, daß die aktive Beweglichkeit, namentlich die Dorsalflexion, keine Beschränkung erleide und die nach erfolgter Lappenbildung zurückbleibende Narbe vollständig auf den Fußrücken falle. Gelingt es uns, diese Bedingungen zu erfüllen, so haben wir einen idealen Stumpf erzielt, welcher dem Kranken zusagt und zugleich das Tragen von orthopädischen Schuhen erleichtert.

Amputationen am Unterschenkel.

Falls eine Amputation nach Chopart nicht ausführbar wäre, entscheiden sich die meisten Chirurgen für ein Verfahren nach Pirogoff. Diese stellt die einzige Methode dar, welche — falls technisch einwandslos ausführbar — einen wirklich guten tragfähigen Stumpf erzielt. Nach den statistischen Angaben von Vert führt die Operation nach Pirogoff unter hundert Fällen nur 42mal zu einem tragfähigen Stumpf, 45mal nur zu einem lastfähigen, und in 13 Fällen erwies sich der Stumpf überhaupt zu keiner Belastung fähig. Ein Beweis dafür, wie wichtig die richtige Ausführung für das Resultat ist. Ein Vorteil der Methode ist, daß ein solcher Stumpf auch ohne Prothese zum Gehen verwendbar ist, welcher Umstand auf den Gemütszustand des Kranken von Wichtigkeit ist. Ein langer Stumpf gibt zufolge seiner günstigen Nahrungsverhältnisse nur zu seltenen oder gar keinen Klagen Anlaß. Sein Nachteil ist, daß, falls eine Prothese angewendet wird, schwierig eine vollständig entsprechende beschwerdenfreie, korrekt funktionierende Prothese bereitet werden kann.

Bei der Ausführung ist es von Wichtigkeit, daß die Anpassung beider Knochenflächen aneinander ohne Schwierigkeiten durchführbar sei und die Umgebung der Achillessehne weder infiltriert noch narbige Veränderung aufweisen soll. Der Kalkaneus geratet nicht in eine Plantarflexion (Pes-planus-Stellung). Als Weichteilbedeckung trachte man die untere Fersenfläche (Sohlenhaut) heranzuziehen und nicht diejenige über die Insertion der Achillessehne, weil diese Stelle für eine Gehoberfläche nicht immer genug resistent ist. Hätte es aber den Anschein, daß die Resistenz der Weichteile aus irgend einem Grunde nicht genügend wäre, so ist die ursprüngliche Pirogoffsche Operation mit der Modifikation von Sedillot oder Günter auszuführen. Nach Jottkovitz ist die Symesche Operation leichter ausführbar als die Pirogoffsche, welche einen sogenannten epiphysischen Stumpf erzielt. Sein Vorteil ist, daß die Operation leicht ist, die auf breitem Grund liegende Haut nicht vernarbt, sehr tragfähig ist und keine Nachbehandlung beansprucht. Prothese ist gut anwendbar, wodurch sie nicht nur tragfähig, sondern auch im Gehen sicher ist. Sogar nach einer gut verrichteten Pirogoffschen

Operation kann der Gang leicht stolpernd und steif werden. Derselbe läßt sich elastischer gestalten, wenn wir in die Schuhe doppelseitig bis zu den Knien hinaufreichende Schienen legen, im vorderen Teil des Schuhes aber eine federnde Stahlplatteneinlage tragen lassen, welche beim Gehen bzw. Auftreten elastisch mitwirkt.

Falls die Pirogoffsche Operation auf technische Schwierigkeiten stößt, so ist mit Rücksicht darauf, daß bei einer solchen die Tragfähigkeit wesentlich vermindert, hingegen das Tragen einer Prothese aber über das Normale hinaus mit Umständigkeiten verbunden ist, die Amputation an der Grenze des mittleren und oberen Drittels vorzunehmen. Die Länge des Unterschenkels beträgt annähernd 36 cm, daher entfallen 12 cm auf jedes einzelne Drittel. Alle Beschwerden, die ich an Stümpfen nach einer an der Grenze des unteren und mittleren Drittels ausgeführten Amputation zu beobachten Gelegenheit hatte, waren derart schwer, daß sie mich in jedem Fall von dieser Operation zurückschrecken würden. Diese Diaphysenstümpfe waren weder tragfähig noch lastfähig. Ich hatte Gelegenheit, eine hochgradige Schrumpfung der Muskulaturen zu beobachten, Zyanose, mitunter ein Ödem, Kältegefühl, lokalisierten Schweißausbruch und durch dessen Nässe herbeigeführtes Wundwerden der Haut. Oft reibt sich die Kante des Schienbeines auf, besonders häufig nach Stiegensteigen. Die auf solche Art zustandegekommenen Geschwüre heilen langwierig und schlecht und stören den Kranken in seiner Arbeitsfähigkeit auf lange Zeit. Das Herabhängen des Stumpfes ist schmerzhaft, sodaß die Kranken ohne Prothese zu gehen trachten, ihren Stumpf hinaufziehen, was wiederum zu Kontrakturen führt. Jottkovitz kam zu denselben Beobachtungen bei Amputationen des unteren Drittels; er berichtet über etwas bessere Resultate der Diaphysenstümpfe des mittleren Drittels. V. Renesse beobachtete nicht immer Zyanose im unteren Drittel. Er verfolgt dieses Verfahren, um dem Kranken jenes Gefühl zu erhalten, welches er „Bodengefühl" nennt. In diesen Fällen entfernt er den Kopf der Fibula, denn im entgegengesetzten Fall beobachtete er schwere Komplikationen und wurde auch die Adaption einer guten Prothese verhindert. Hingegen meint er, das Köpfchen des Schienbeines als günstige Stützfläche verwenden zu können. Nach Gochtes Meinung lassen sich durch ständige Massage, kalte Abreibungen und durch sogenannte Stumpfgymnastik die Nachteile eines langen Unterschenkelstumpfes eliminieren.

Die Amputationen des oberen Drittels geben sowohl vom Standpunkt des Stumpfes wie der Prothese gute Resultate. Wir machen die Operation in dieser Weise, daß der zurückbleibende Stumpf 10—12 cm lang sein soll. Dies ist einerseits wegen der guten Bewegbarkeit des Kniegelenkes, anderseits wegen der Insertionstelle des Quadrizeps wichtig. Nach Jottkovitz soll die Länge des Stumpfes wegen der Insertionstelle des Quadrizeps von der Tuberositas tibiae an gerechnet 7 cm lang sein.

Wie sehr ich betonte, daß bei den Amputationen der unteren Extremität die Sparsamkeit nicht wichtig sei, so sehr halte ich für übertrieben Grasmanns Behauptung, wonach er, einer guten Prothese wegen, höchstens einen 6—8 cm langen Unterschenkelstumpf lassen würde, und sogar keine Sabanejeff- oder Grittische Operation macht, sondern eher vom Oberschenkel 8—10 cm opfert, und so eine dem Oberschenkelstumpf entsprechende Prothese macht. Meiner Ansicht nach ist nicht die schöne Prothese wichtig, sondern daß sie gut brauchbar sei, und dies können wir mittels der Cardenschen Operation sehr gut erreichen.

Falls der Stumpf nach erfolgter Amputation am Unterschenkel kürzer als 6 cm ist, so ist derselbe für das Anlegen einer Prothese unbrauchbar, und dient eher noch zum Hindernis. In diesen Fällen machen wir die osteoplastische Form der Amputatio intracondylica nach Sabanejeff. Diese Operation gibt einen Stumpf, welcher die Belastung gut verträgt und noch am wenigsten schmerzhaft ist. Zu diesem Verfahren aber sind mehr gesunde Knochen und Weichteile nötig als zur Grittischen Operation. Falls die oben erwähnten Vorbedingungen nicht gegeben sind, so machen wir die Grittische Operation. Die vorher erwähnten beiden operativen Verfahren sind zur Anwendung von Fußstelzen sehr geeignet. Sie dienen jedoch als Hindernis bei der Kniegelenkspartie der Prothesen. Wenn wir Prothese anwenden wollen, so machen wir am besten sofort die Cardensche Operation. Diese gibt einen guten Stumpf, und außerdem ist auch Platz für das Kniegelenk da. Diese Methoden sind im Vergleich zum Verfahren von Grasmann umso vorteilhafter, als bei ihrer Anwendung die Ernährungsverhältnisse der Oberschenkelmuskulatur günstiger sind, und dadurch eine ausgiebigere Muskelfunktion ausgeübt werden kann.

Operationen am Unterschenkel.

Die Amputation ist mit Erfolg ebenso am unteren als am mittleren Drittel ausführbar, da die erzielten Stümpfe — dadurch daß dieselben beweglich und keine schmerzenden Narben aufweisen — dem Tragen einer Prothese nicht hinderlich sind. Nach solchen sowohl am unteren als auch am mittleren Drittel ausgeführten Amputationen fehlen jene üblen Folgen, die wir nach den am unteren oder mittleren Unterschenkeldrittel ausgeführten Amputationen zu beobachten Gelegenheit haben. Ist ein Stumpf gar zu kurz, so kann er leicht zu einer Hüftgelenkkontraktur Anlaß geben, was wiederum ihrerseits die Verwendung einer Prothese ausschließt. Ein schmerzender und narbiger Stumpf führt auch zu denselben Folgen. Manche Chirurgen raten, falls der Stumpf sehr kurz ausfallen sollte, einer Exartikulation im Hüftgelenk den Vorzug zu geben. Nach meiner Auffassung darf dieses Verfahren nur im äußersten Fall angewendet werden, und wie mir meine nachuntersuchten Fälle zeigten, läßt es sich auch meist vermeiden. Wie kurz der Stumpf auch immer

ausfällt, — wenn er nicht schmerzhaft ist — bleibt er doch für eine Prothese sehr geeignet, da die Muskulatur, welche sich in die Prothese hineinfügt, eher ein sicheres Gehen ermöglicht, als ein solches nach einer Exartikulation möglich wäre. Ich konnte auch beobachten, daß derartige kurze Stümpfe nur sehr wenig atrophisieren, denn die Kranken trachten — wie sie es selbst erzählen — diesen kurzen Stumpf zu innervieren, um auf diesem Weg ein flotteres Heben derselben zu ermöglichen, und dadurch ein leichteres Fortbewegen zu erzielen. Dadurch ist der Stumpf einer ständigen Massage unterworfen, mit einem Wort, jene Amputierten absolvieren eine im physiologischen Sinn ausgeführte Nachbehandlung. Mit möglichst viel Muskeln sei der Stumpf ausgepolstert und der Knochen sei so kurz als möglich.

Nachbehandlung und Prothese.

Jeder Amputierte sehnt sich danach, sobald seine Wunde verheilt ist, aus jener Anstalt herauszukommen, in welcher er amputiert wurde. Zur Nachbehandlung erscheint er entweder überhaupt nicht oder nur hie und da. Ebendeshalb dürfen wir nie so operieren, daß wir mit Bestimmtheit auf eine Nachbehandlung rechnen. Zu dieser Erkenntnis kam man schon in allen Kulturstaaten, sodaß die Dauer einer Nachbehandlung bei jedem Invaliden auf 2 Jahre festgesetzt wurde, in dieser Annahme, daß sich binnen 2 Jahren immerhin doch irgend ein Resultat erzielen ließe. Falls eine Kontraktur auftritt, so legen wir den Stumpf sofort auf eine Schiene, und mit der Wundbehandlung parallel geht auch die Behandlung der Kontraktur mittels der Schiene, und falls die Wundbehandlung auch schon ihr Ende gefunden hat, heben wir den Stumpf dennoch nicht früher aus der Schiene heraus, bis sich die Kontraktur nicht völlig gelöst hat. Bei der Auswahl der Prothese ist in Betracht zu ziehen, daß dieselbe annähernd eine physiologische nicht komplizierte und soweit als möglich dauerhafte sei, um den Anforderungen einer jeden Profession zu entsprechen bzw. in einer jeden Lebensstellung sich zum Gebrauch eignen soll. In Rumpfungarn beträgt die Zahl der in Evidenz gehaltenen Invaliden, welche auf eine Prothese angewiesen sind, 11 000. Jeder Invalide, der seinen Unterschenkel einbüßte, hat auf zwei Prothesen Anspruch: auf einen sogenannten Arbeitsfuß und auf ein mit mehr Sorgfalt ausgeführtes Kunstglied (sogenannter kosmetischer Kunstfuß). Die an der oberen Extremität Amputierten haben ebenfalls auf einen Arbeitsarm und einen Kunstarm Anspruch, zu diesem letzteren gebührt auch noch eine Kunsthand. Der Kunstfuß wird dem schwere Arbeit verrichtenden Invaliden jedes zweite Jahr, dem leichtere Arbeit verrichtenden hingegen jedes vierte Jahr ausgetauscht. Der Kunstarm kann jedes vierte Jahr, ohne Rücksicht auf die Profession, erneuert bzw. ausgetauscht werden. Ich habe diesbezüglich die Erfahrung gemacht, daß nur ein verschwindend kleiner Teil der Armamputierten ihren Kunstarm benützen, hingegen verrichten sie ihre Tagesarbeit auf geschickte Art mit

Hilfe ihres Stumpfes und ersetzen so mit mehr oder weniger Erfolg ihre verlorenen Gliedmaßen. Von den Unterschenkelprothesen wird besonders der Arbeitsfuß bevorzugt, weil sich dessen Handhabung einfacher gestaltet als diejenige des kosmetischen Kunstfußes. In nicht wenigen Fällen machte ich die Beobachtung, daß die mit kosmetischem Kunstfuß zur Konsultation kommenden Amputierten sich beklagten, ihren Arbeitsfuß gut benützen zu können, hingegen mit ihrer kosmetischen Prothese kein Fortkommen finden zu können. Die häufigste Ursache war — von technischen Fehlern abgesehen — in jenem Umstand zu suchen, daß im Lauf der Zeit der Amputierte die komplizierte Gebrauchsanweisung seiner selten gebrauchten Prothese vergaß (zugegeben, daß er es je erlernt hat). Mit den technischen und praktischen Mängeln der Prothese werde ich mich bei einer anderen Gelegenheit ausführlich befassen.

XVIII.

Aus der Chirurgischen Klinik zu Basel.
(Direktor: Prof. Hotz.)

Über Schaltwirbel und Lähmung.

Von Dr. **H. v. Salis.**

Mit 8 Abbildungen.

Schaltwirbel als Ursache kongenitaler Skoliose sind schon mehrfach beschrieben worden, und die eingehenden Arbeiten von Siebert[1]) und Naegeli[2]) sowie eine Publikation von Hottinger[3]) zeigen, daß diese Anomalien der Wirbelsäule in deren verschiedensten Abschnitten auftreten, mit oder ohne andere Mißbildungen, und daß sich manche habituelle Skoliose bei näherer Untersuchung als kongenitale durch Schalt- resp. Keilwirbel erweist. Von besonderem Interesse ist die neue Beobachtung einer Lähmung als wahrscheinliche direkte Folge von Schaltwirbeln (nicht etwa nur Begleiterscheinung).

Die Krankengeschichte ist kurz folgende:

H. W. geb. 1908: Normalgeburt ohne ärztliche Hilfe als erstes Kind (eine zweite und dritte Geburt, 2 und 4 Jahre später, ebenfalls normal, gesunde Kinder). Die Mutter habe während der Gravidität stets Schmerzen in der rechten Bauchseite gehabt. Gleich nach der Geburt sei eine Lähmung der rechten Hand sowie eine Neigung des Kopfes nach rechts beobachtet worden. Beim Sitzen sei das halbjährige Kind immer umgefallen, erst dann beobachtete man eine starke Schiefhaltung des Kopfes. Beim Umfallen konnte das Kind

---

[1]) Siebert, Zeitschr. f. orthop. Chir. 1911, XXVIII, 415.
[2]) Naegeli, v. Bruns' Beitr. 1916, Bd. XCIX, 128.
[3]) Hottinger, Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. CIII.

bis zum 4. Jahr nicht mehr aufstehen. — Ein naevusartiger Fleck ist in Handtellergröße ebenfalls seit der Geburt beobachtet. Im Kinderspital sei für längere Zeit, aber ohne Erfolg, ein Schienchen zur Streckung der Fingerkontrakturen angelegt worden, man habe von Geburtslähmung gesprochen.

1916 kam W. in meine Behandlung. Diagnose: Ossärer und begleitender hochgradiger muskulärer Schiefhals rechts infolge kongenitaler Skoliose bzw. Schaltwirbel; ferner: Lähmung der rechten Hand. Beigegebene Abbildungen veranschaulichen am besten den damaligen und jetzigen Befund (Abb. 5 und 6). 1916 nahm ich die Operation des muskulären Schiefhalses vor, und zwar Durchtrennung am Mastoid sowie Tenotomie über Klavikula und Sternum wegen weitgehender Verwachsungen des Sternokleidom. mit seiner

Abb. 1.





Vor Operation 1916.

Abb. 2.



Im Gipsverband, Operation 1916.

Unterlage. Sorgfältiges Redressement und Gips (Abb. 2). Das Resultat (Abb. 3 und 4) nach 8 Wochen war ein befriedigendes. Patient erhielt neben entsprechender Gymnastik (Extension, Skoliosenbehandlung) ein Redressionskorsett mit Kopfstütze, das er bedauerlicherweise der Unbequemlichkeit wegen bald wegließ, umso eher als es ihn, von Wohltätern gestiftet, nichts gekostet (eine leider bekannte Beobachtung erfahrener Orthopäden!).

Ich verlor Patient aus den Augen bis Mai 1925. Begreiflicherweise war bei Unterlassung jeglicher Behandlung hochgradige Verschlimmerung eingetreten, die Kopfstellung viel schlechter als früher infolge Zunahme der Skoliose (Abb. 5 und 6). Vom muskulären Schiefhals fehlte jede Spur. Die Armlähmung war gleich geblieben, während der Horner-Symptomenkomplex eher deutlicher zutage trat. Patient hatte seit langem Beschäftigung als Ausläufer und Gehilfe in einer Webstube für zurückgebliebene Kinder.

Zum Status: Das *Röntgenbild von* 1916 zeigt auf jeder Seite zwölf Rippen, die zweite und dritte rechts sind difform und nahe aneinanderliegend. Die dritte ist dem dritten Wirbel angegliedert, während der Anschluß der zweiten nicht deutlich zu erkennen. An Stelle des siebenten Brustwirbels ist rechts ein fast rundliches Stück eingeschaltet, die Spitze des keilförmigen Bettes erreicht die Mediane nicht, sodaß eine Keilwirkung dieses Schalt-

Abb. 3.



3 Wochen nach Operation.

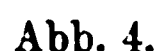


Abb. 4.



8 Wochen nach Operation.

wirbels wegfällt und die übergelagerten Wirbel achsengerecht stehen. Dafür ist links statt dem vierten Brustwirbel ein großes Keilstück eingeschaltet, das den oberen Wirbelsäulenabschnitt stark nach rechts abknickt. Beide Schaltstücke besitzen eine Rippe. Der erste Brustwirbel ist nach links verjüngt, als ob auch statt des zweiten Wirbels links ein Schaltwirbel wäre, wovon die zweite Rippe abgeht. Wie gesagt ist zum Teil wegen Überlagerung durch die Klavikula eine Sicherstellung dieses Befundes unmöglich. Erklärt würde dadurch aller-

dings die hier noch stärker einsetzende Abknickung des Halses nach rechts. Die Luftröhre verläuft stark verlagert rechts neben der Wirbelsäule. Der durch die Skoliose entstandene Schulterblatthochstand ist enorm. Halsrippen fehlen.

Das Röntgenbild von 1925 zeigt die erwähnten Halb- oder Schaltwirbel 7 und 4 (rechts und links) mit ihren Rippen, so daß die 12 Rippenpaare erklärlich sind, dagegen sieht man hier deutlich links zwischen erstem und drittem Brustwirbel ein Schaltstück mit der zweiten Rippe, das unzweifelhaft Ursache der enormen Wirbelsäulenknickung nach rechts ist. Die zweite und dritte Rippe rechts laufen auch hier scharf nebeneinander. Es scheint, als ob die zweite Rippe rechts ebenfalls von einem kleinen, aber nach außen und unten verdrängten Schaltstück abginge. Die Torsion der Wirbelsäule hat zugenommen.

Scheinbare Geradehaltung des Kopfes ist dem Patienten nur möglich durch forciertes Hängen nach links und kompensatorische dorso-lumbale Skoliose, die dadurch zur habituellen geworden. In der Nackengegend fünffrankstückgroßer rötlicher narbenartiger Fleck (Naevus).

Rechte Pupille kleiner als links, rechte Lidspalte kleiner als links, rechter Bulbus anscheinend etwas tiefer liegend. Linke Gesichtshälfte gleich gerötet wie rechts (Patient gibt an, er habe links eher wärmer und schwitze leichter als rechts). Pupillenreaktion beiderseits gut. Kopfnerven zeigen sonst nichts Besonderes.

Die rechte obere Extremität in toto schlechter entwickelt als links (Verkürzung 6 cm). Kontrakturstellung der rechten Hand: ziemlich ausgesprochene Ulnarflexion. Daumen in Adduktionsstellung, im Metakarpophalangealgelenk stark flektiert bei gestrecktem Interphalangealgelenk. Die in allen Gelenken flektierten übrigen Finger drücken den Daumen in den Handteller.

Rechter Oberarm gegenüber links um 1 cm, rechter Unterarm um 2 cm an Umfang kleiner. Die Atrophie betrifft hauptsächlich die Beugemuskulatur des Vorderarms. Keine wesentliche Atrophie im Bereich der kleinen Handmuskeln. Aktive Bewegungen überall gut mit Ausnahme derjenigen in der gelähmten rechten Hand im Bereich der Kontrakturen. Kraft entsprechend der allgemein schlecht entwickelten Muskulatur.

Elektrische Untersuchung: Faradische und galvanische Erregbarkeit insbesondere im Bereich der langen Flexoren des Vorderarms = 0, sonst nichts Besonderes. Sensibilität überall intakt. Cremaster-, Bauchdeckenreflexe: nichts Besonderes.

Untere Extremität: Motilität, Reflexe, Sensibilität: ohne Besonderheiten. — (Den Nervenstatus verdanke ich Herrn Dr. Schwartz, Nervenarzt.) — Gang leicht hinkend bei rechtsseitig schwächerer Beinmuskulatur (zum Teil Folge der Skoliose mit Hängen nach links und Standbein links).

Diskussion: Es handelt sich um angeborene Skoliose auf Grund von Schaltwirbeln (Keil-Halbwirbel) resp. von Difformitäten der Wirbelsäule infolge Differenzierungsfehler. Die Erklärung des Zustandekommens der abnormen morphologischen Entwicklung der einzelnen Wirbelsäulensegmente sowie der Zeitpunkt des Eintritts dieser Veränderungen lassen viele Möglichkeiten zu. Diese sind schon mehrfach besprochen worden (Siebert, Naegeli) als Störungen, beruhend auf abnormer Keimbeschaffenheit, oder später eintretend bei der Verknorpelung oder Verknöcherung. Im vorliegenden Fall haben wir es zweifelsohne mit numerischer Variation

Abb. 5.

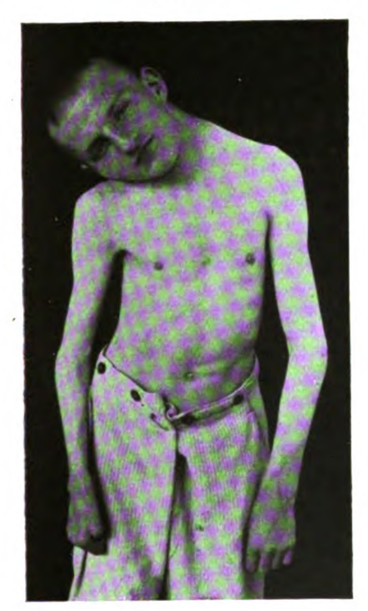
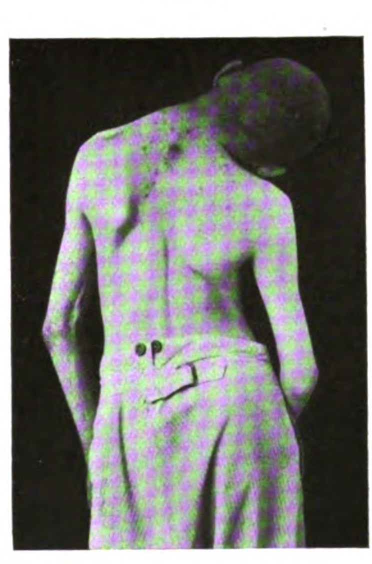


Abb. 6.



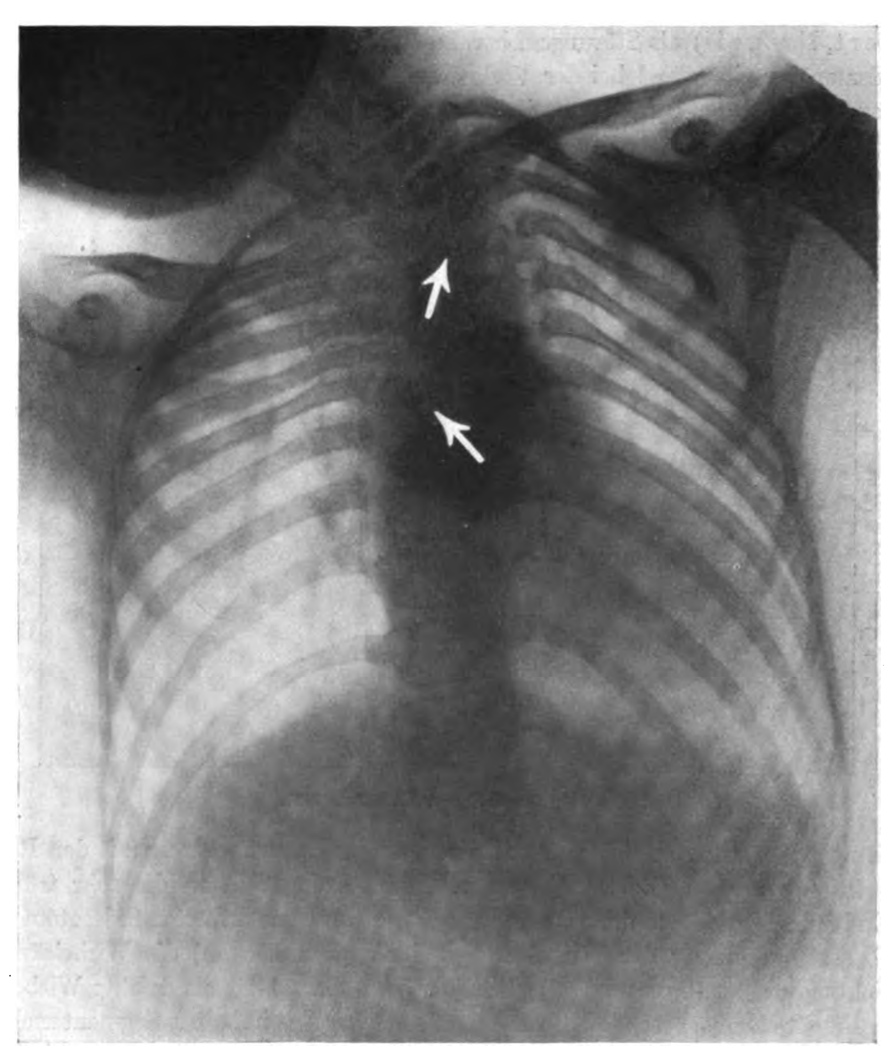
9 Jahre nach Operation. Juni 1925.

(Putti[1]) zu tun, als Folge von Reizen, die im Zusammenhang mit den Reduktionsprozessen (Böhm[2]) stehen. Die Störung fällt in die sehr frühe Embryonalperiode, in der aus den streng segmental angeordneten Sklerotomen (Zusammensetzung der Wirbel aus zwei Sklerotomhälften) die Wirbelsäule sich neu ordnet (Corning[3]). Häufiger sind überzählige als defekte Wirbelrudimente beobachtet, sodaß die betreffende Region ein halbes Segment mehr als normal aufweist. Bei unserem Fall haben wir zwar in toto numerische Variation dadurch, daß wir statt eines ganzen Wirbels zwei Rudimente (resp. statt zwei ganze Wirbel vier Rudimente) zählen, in Wirklichkeit aber handelt

[1]) Putti, Zeitschr. f. Chir. 1910, II, 625, 1201.
[2]) Böhm, Zeitschr. f. Chir. 1911, II, 1292; Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 1907, XI, 24.
[3]) Corning, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen 1921, S. 179 ff.

es sich dabei nur um morphologische Variationen. Die Halbwirbel haben ihre Selbständigkeit bewahrt und sind sichtbar nicht verschmolzen mit den Nachbarwirbeln. Die verschiedene Gestaltung unserer Keilwirbel läßt die zeitlich und graduell verschiedenen Differenzierungsfehler demonstrieren. Beim kleinen

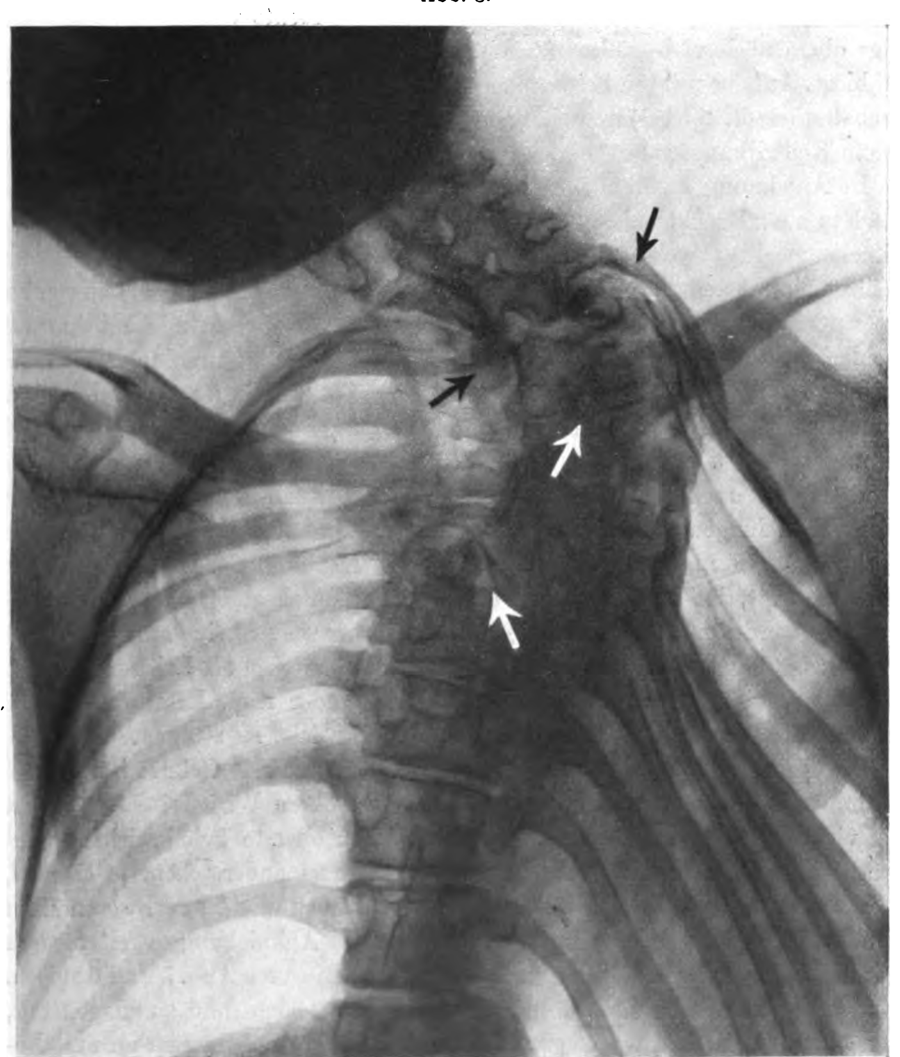
Abb. 7.



Segment (7. Wirbel) fehlt die Hälfte des perichordal gelegenen Knochenkernes in der Mitte des Wirbelkörpers, wodurch die geringe Größe des Halbwirbels sich leichter erklären läßt, während beim großen Halbwirbel (4. Wirbel) angenommen werden kann, daß der selbständige Knochenkern im Bereich des Bogens nicht zur Entwicklung gekommen ist — oder eventuell früher, in

gleicher Weise, bei Bildung resp. Ausbleiben der knorpeligen Anlage. Die Keilform des Schaltwirbels entsteht erst später als Folge der Belastung, da sie sich so den statischen Verhältnissen am besten anpaßt. Als Zeichen der Vollwertigkeit besitzen die Wirbel eine Rippe.

Abb. 8.



Ähnlich liegen wohl die Verhältnisse bei dem auf den Radiogrammen nicht klar überblickbaren zweiten Brustwirbel. Linkerseits wären hier die Hälfte des perichordal gelegenen Knochenkernes und der Bogenkern zur Entwicklung gelangt, während am gleichen Wirbel rechts nur eine rudimentäre Bogenkernanlage vorhanden gewesen wäre. Oder es unterblieb bereits die knorpelige An-

lage der betreffenden Bogen und Körper. Da wir also links und rechts je einen Keilwirbel mit Rippe haben, und der zweite Wirbel doppelt mißgebildet und zwei Rippen hat, sollte theoretisch durch diesen statischen Ausgleich eine Skoliose ausbleiben. Ihr Vorhandensein ist bedingt durch die linkerseits viel größeren Keilwirbel. Abb. 7 und 8 zeigen deutlich, wie der untere große Keilwirbel (4. Wirbel) eine mäßige Krümmung nach rechts verursacht, während der obere noch viel größere (2. Wirbel) die Wirbelsäule direkt nach rechts abbiegt. Auf der rechten Seite stehen diesen Keilen, wie gesagt, nur ein kleines Schaltstück (7. Wirbel) und ein noch kleineres, verschobenes Rudiment, beide ohne Keilwirkung, gegenüber.

In Anlehnung an ähnliche Fälle könnte man versucht sein die „Armlähmung" rechts als gleichzeitig bestehende Hemmungsmißbildung des Rückenmarks (Myelodysplasie) aufzufassen. Das Zusammentreffen dieser Lähmung mit dem Hornerschen Symptomenkomplex und der hochgradigsten rechts konkaven Halsskoliose läßt aber mit Wahrscheinlichkeit darauf schließen, daß es sich hier bei der Armnervenschädigung um eine direkte Folge dieser Halswirbelsäulenabknickung handelt, um eine Druckläsion der untersten rechten Zervikalwurzeln vor Abgang der Rami communicantes. Der „Horner" beweist eine Schädigung von Vorderhörnern und Clarkescher Säule (vordere Wurzel plus sympathische Wurzel) oder der Verbindungen zwischen Clarkescher Säule und Halssympathikus. Der Erkrankungsherd dieser Zentren oder deren Verbindungen ist jedoch derart zirkumskript, daß a priori eher an eine Druckläsion als an eine Myelodysplasie gedacht werden muß. Auch der Umstand, daß wir weiter keine multiplen Mißbildungen finden und auch keine Paresen und Paralysen als Zeichen mangelhafter Ausbildung der motorischen Achsenzylinder resp. Erkrankung oder Fehlen der Vorderhörner scheint mir unsere Ansicht zu stützen.

Die Prognose ist ungünstig. So wenig wie die seit Geburt bestehende Lähmung wird sich die Skoliose bessern. Die obere Wirbelsäulenhälfte ist zu viel aus der Gleichgewichtslage geraten. Der oberste Schaltwirbel trennt quasi die Wirbelsäule in zwei fast rechtwinklig zueinanderstehende Schenkel, deren oberer, beweglicher, an seinem Ende erst noch mit dem schweren Kopf „montiert" ist. Diese Wirkung muß unfehlbar die Abknickung soweit fördern bis der Kopf schließlich auf der Schulter ruht, wie ja auch Abb. 5 und 6 zeigen. Zudem ist die Weichteilschrumpfung zu lange bestehend und zu ausgedehnt, um einen wesentlichen oder gar bleibenden Erfolg durch Extension und Redressement erwarten zu lassen. Patient W. hat eben in der chirurgischen Klinik eine sechswöchentliche Kur in der Glissonschlinge durchgemacht mit sichtbarer Besserung. Der Erfolg kann trotzdem nur als temporärer gewertet werden. Daß eine gewisse Besserung zeitweise möglich, beweist ferner das frühere Operationsresultat (Abb. 2, 3 und 4). Wenn ein solches aber nicht durch entsprechenden Stützapparat und fortwährende Gymnastik erhalten

wird, bleibt jede Behandlung illusorisch. Somit ist auch die Frage der Therapie erledigt, denn weitere operative Maßnahmen wie Keilexzision an den Wirbeln u. dgl. fallen hier wohl außer Betracht. Neben technischen Schwierigkeiten legen die Gefäß- und Nervenverkürzungen sowie Schrumpfung der übrigen Weichteile ihr Veto ein. Jedenfalls kann ich mit Naegeli nicht einig gehen, wenn er behauptet, das Leiden behebe sich von selbst.

Wichtig bleibt, daß solche Anomalien Ursachen von Skoliosen sind, die früher unter die Gruppe der habituellen gerechnet wurden. Ich bin nicht der Ansicht, daß alle habituellen Skoliosen kongenitale seien, dagegen wäre es wünschenswert, wenn bei der Skoliosenuntersuchung die gleichzeitige Röntgenaufnahme sich mehr einbürgern würde.

Zusammenfassung: Angeborene Skoliose, besonders starke rechtskonkave Halswirbelskoliose infolge mehrerer Schaltwirbel (Differenzierungsfehler). Die maximale Halswirbelskoliose bedingt wahrscheinlich durch Druck auf Zervikalnervenwurzeln und Sympathikus die partielle Lähmung des rechten Armes sowie den Hornerschen Symptomenkomplex. Im vorliegenden Fall ist diese Erklärung plausibler als eine die Wirbelsäulenanomalie begleitende Myelodysplasie. Eine spontane Restitutio ist ausgeschlossen. Vorsichtiges partielles Redressement wäre nur bei stetem Tragen eines Kopfstützapparates (z. B. Korsett mit Jurymast oder Halskrawatte) erfolgreich. Operative Eingriffe an den Wirbeln scheitern an technischen Schwierigkeiten und an den bereits zu weit fortgeschrittenen Folgen der Skoliose (Weichteilschrumpfung).

XIX.

Aus der orthopädischen Universitätspoliklinik München.
(Vorstand: Geheimer Hofrat Prof. Dr. F. Lange.)

Die Beseitigung der Hammerzehe durch juxtakapitale Resektion aus der Grundphalanx.

Von Dr. **Karl Bragard,** Assistenzarzt.

Mit 4 Abbildungen.

Eine Operation zur Beseitigung der Hammerzehe hat drei Aufgaben:

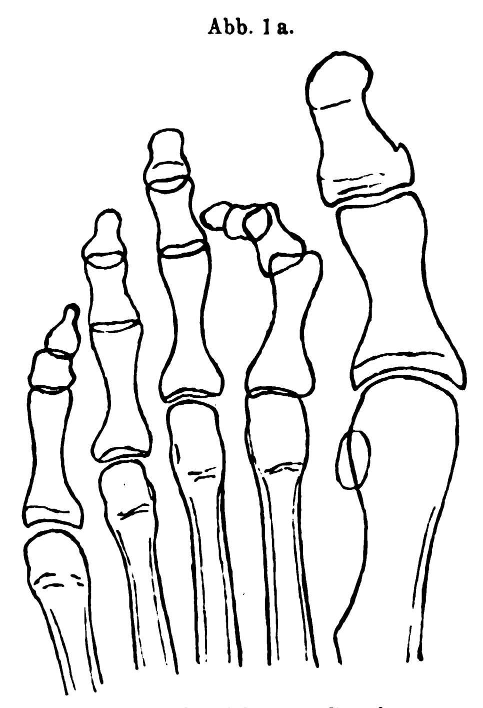
1. Beseitigung der Beugekontraktur des Mittelgelenkes,
2. Behebung der Überstreckungskontraktur des Grundgelenkes,
3. Ausgleich der Verkürzung der langen Streck- und Beugesehne.

Diese Aufgaben haben zum Ziele die Wiederherstellung der Form und physiologischen Funktion der Zehe.

Operationen an den Gelenkbändern des Mittelgelenkes (Adam, Payr)

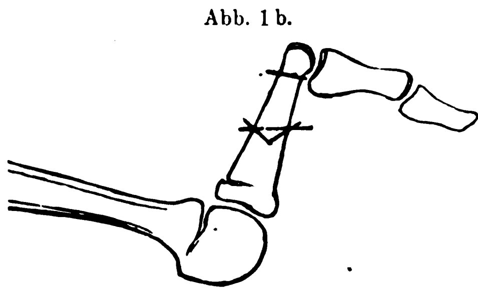
können dieses Ziel ebenso wie die dorsale Keilexzision aus der Grundphalanx (Couteaud) nur in jenen leichten Fällen erreichen, bei denen noch keine wesentliche Verkürzung der langen Sehnen vorhanden ist. Der Vorschlag von Petersen — die einfache plantare Durchschneidung sämtlicher Weichteile — vergißt die wichtige Aufgabe des langen Zehenbeugers, das Fußgewölbe aktiv zu spannen und bei der Abwicklung des Fußes durch teilweise Übertragung der Last auf die Zehe das zugehörige Metatarsalköpfchen zu entlasten. Nehmen wir noch das radikale Verfahren der Amputation vorweg, das heute wohl wegen der Gefahr der seitlichen Abweichung der nebenliegenden Zehen und wegen des häßlichen kosmetischen Resultates verlassen ist, so bleiben noch drei Operationsformen übrig, bei denen am Knochen reseziert wird:

Abb. 1 a.



Hammerzehenbildung der II. Zehe Aufnahme von oben.

Abb. 1 b.



Seitliche Aufnahme der gleichen Hammerzehe mit eingezeichneten Resektionslinien in der Grundphalanx.

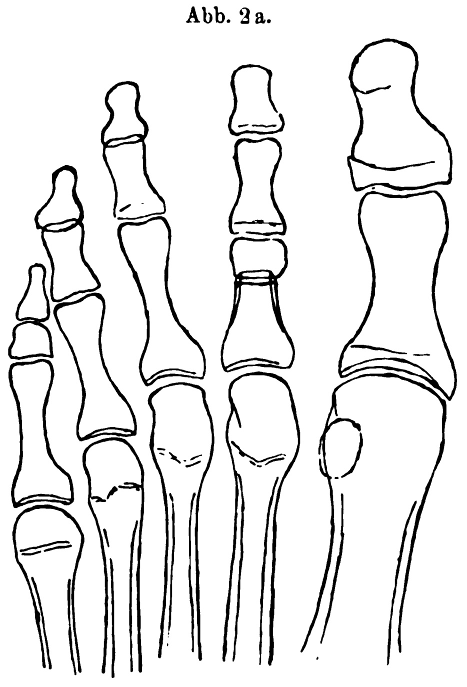
1. die Resektion der Gelenkenden des Mittelgelenkes (Péraire, Soule, van Dame, Oneill — Interposition von subkutanem Fettgewebe, Karewski — Ankylosierung des Mittelgelenkes);
2. Resektion der Grundphalanx (totale — Nicoladoni, der Basis — Gocht);
3. Resektion des Metatarsalköpfchens (Ph. Hoffmann).

Diese Methoden erzielen folgerichtig durch Verminderung der knöchernen Wegstrecke einen Längenausgleich der verkürzten Sehnen und beseitigen je nach ihrem Angriffspunkte die verschiedenen Kontrakturen. Die bei den partiellen Resektionen bestehen bleibende Kontraktur des nicht im Operationsbereich liegenden Gelenkes wird durch Redressement oder Infraktion (Gocht) behoben.

Von vornherein abzuraten ist von der Resektion des Metatarsalköpfchens nach Hoffmann, da sie den Quergewölbeverband zerstört. Die Ent-

fernung des ganzen Mittelgelenkes mit nachfolgender Ankylosierung kommt nur für den Fall in Frage, in dem durch völlige Versteifung die Funktion bereits ausgeschaltet ist. Wenn noch ein Teil der Beweglichkeit vorhanden ist, so opfere man niemals das Gelenk. Gegen die Herausnahme des proximalen oder distalen Gelenkendes der Grundphalanx haben wir auf Grund unserer Erfahrungen bei der Malakopathie der Metatarsalköpfchen (Köhlersche Krankheit) noch schwerere Bedenken. Die künstliche Schaffung von Gelenkinkongruenzen muß über kurz oder lang zu Arthritis deformans führen, die selbst bei diesen kleinen Gelenken keineswegs gleichgültig ist. Zudem droht durch den Wegfall der Bänder die Gefahr seitlicher Verbiegung der Zehe. Die totale Resektion der Grundphalanx nach Nicoladoni führt zum Schlottergelenk mit den gleichen Aussichten. Kommt noch dazu, daß alle diese Methoden nicht unserem Grundsatz entsprechen: Wiederherstellung der knöchernen Form und der physiologischen Gelenkfunktion. Ich möchte mir erlauben, ein Verfahren vorzuschlagen, welches nicht nur die gesetzten Aufgaben löst, sondern auch das Ziel erreicht. Meine Technik ist folgende (Abb. 1 a und 1 b):

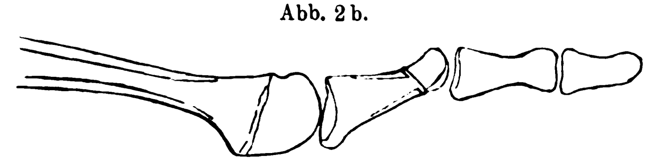
Abb. 2 a.



Die Hammerzehe von Abb. 1 a nach der Resektion aus der Grundphalanx. Aufnahme von oben. 3 Wochen nach der Operation.

Lokalanästhesie der Zehe durch Umspritzen am Metatarsalköpfchen. Dadurch genügende Blutleere. Etwa 2 cm langer Schnitt auf der Dorsalseite

Abb. 2 b.



Seitliche Aufnahme der gleichen Hammerzehe nach der Streckung durch Resektion aus der Grundphalanx. 3 Wochen nach der Operation.

der Grundphalanx, proximal vom Köpfchen beginnend. Subperiostale Herausmeißelung eines $^{3}/_{4}$ bis $^{5}/_{4}$ cm langen Stückchens aus dem distalen Schaftende, dicht proximal vom Köpfchen. In der Regel genügt es, die Meißelflächen leicht schräg von oben proximal nach unten distal zu legen. Im Be-

darfsfalle knipst man das proximale Schaftende V-förmig aus. So läßt sich das Mittelgelenk glatt strecken und die Verkürzung der Sehnen ist ausgeglichen. Bleibt die Korrektur des Grundgelenkes: Gibt es dem redressierenden Finger nicht genügend nach, so kerbt man vom Schnitt aus die verkürzten seitlichen Bänder und den dorsalen Kapselanteil ein. Schichtennaht. Gipssandale mit Zehenzug. Nach 10—12 Tagen Entfernung der Nähte. Nach 3—4 Wochen ist die Osteotomiestelle fest geworden. Inzwischen fertigen wir eine Einlage mit vorderem Wulst nach Lange zur Hebung des Quergewölbes an. Diese Einlage bringt die druckempfindliche Schwiele zum Verschwinden, welche die Hammerzehe durch das plantare Vordrücken des zugehörigen Metatarsalköpfchens an der Fußsohle verursacht hat. Vorsichtshalber geben wir noch $^1/_2$ Jahr lang eine Nachtsandale aus Gips oder Zelluloid. Unbedingt nötig ist sie nicht. Sehr wichtig dagegen ist uns die Nachbehandlung der geschädigten Fußmuskulatur mit Massage und aktiver Gymnastik.

Kurz zusammengefaßt: Durch die juxtakapitale Resektion aus der Grundphalanx beseitigen wir die Kontraktur des Mittelgelenkes, erreichen den gewünschten Längenausgleich der Sehnen und stellen die Kontraktur des Grundgelenkes gerade (Abb. 2 a und 2 b).

Sollte die Hyperextension des Grundgelenkes wirklich einmal Schwierigkeiten machen, so sind die dorsal und seitlich verkürzten Gelenkweichteile vom Schnitt aus am besten zugänglich. Wir bekommen mit dem vorgeschlagenen Verfahren eine etwas verkürzte, im übrigen ganz normale Zehe, die ihrer physiologischen Funktion wieder völlig gerecht werden kann.

Referate.

Die mit ✻ bezeichneten Referate sind Bücherbesprechungen.

1. Allgemeines. Geschichte der Orthopädie.

107. Bethe, A., Zur Statistik der Links- und Rechtshändigkeit und der Vorherrschaft einer Hemisphäre. Deutsche med. Wochenschr. 1924, Nr. 17, S. 681.

Die Lehre von der Vorherrschaft der gekreuzten Hemisphäre scheint dem Autor auf Grund eigener Untersuchungen keineswegs gesichert. Bei der Mehrzahl der Menschen wird die Bevorzugung der rechten Hand anerzogen und ist angewöhnt.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

108. Bischoff, Zur Behandlung der Polyarthritis rheumat. acuta mit Fulmargin. Med. Klinik 1925, Nr. 21, S. 782.

Fulmargin, ein kolloidales Silberpräparat, bewährte sich in 2 Fällen von akuter Polyarthritis rheumat.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

109. Büttner, G., Über die Perthessche Krankheit. Med. Klinik 1925, Nr. 19, S. 685.

Übersichtsreferat. Die Ätiologie ist noch ungeklärt. Auf einen Zusammenhang von Tonsillenhypertrophie und Perthesscher Krankheit glaubt der Autor an Hand der von ihm beobachteten Fälle aufmerksam machen zu müssen. Therapeutisch ist für die Nachbehandlung auf die Entlastung besonders Wert zu legen.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

110. Coermann, Amtsgerichtsrat, Stuttgart, Rechtstaschenbuch für Ärzte, Zahnärzte, Apotheker, Hebammen und andere Heilpersonen. Verlag für Wirtschaft und Verkehr. Stuttgart 1925.

Dieses in handlichem Taschenformat in Halbleinen gebundene Werk bringt nach kurzem Vorwort in einem etwa 50 Seiten umfassenden „Leitfaden durch die Gesetzgebung" eine systematische Darstellung einer großen Zahl von Rechtsfragen, wie sie die oben genannten, in der Krankenpflege tätigen Personen interessieren.

Der Hauptteil, ein Lexikon des Ärzte- und Apothekerrechts, ermöglicht ein schnelles Nachschlagen für den Arzt und Apotheker wichtiger Vorschriften, die in vielen hundert Stichworten leichtverständlich dargestellt sind.

Das Buch ist zweifellos sehr brauchbar für den Praktiker, erspart es ihm doch das lästige Zusammensuchen der vielen Rechtsbestimmungen. Mösleln - Dahlem.

111. Dimitrijew, Zur Frage der Bedeutung der Nebennieren in der Pathogenese der Gangraena spontaneum. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 20, S. 1081.

Die Gangraena spontaneum entsteht nicht, wie Oppel annimmt, infolge einer Hyperfunktion, sondern infolge einer Hypofunktion der Nebennieren. Dementsprechend wurden mehrere Fälle mit Transplantation von Nebennieren, die Hunden entnommen wurden, erfolgreich behandelt. W. Horn - Berlin-Dahlem.

112. Droßbach, M., Über Strontisal bei rheumatischen Erkrankungen. Med. Klinik 1925, Nr. 25, S. 927.

3 Fälle von Gelenkrheumatismus, die sich gegen Salizylpräparate refraktär verhielten, sprachen auf Strontisal gut an. W. Horn - Berlin-Dahlem.

***113. Gocht, Hermann** und **Debrunner, Hans,** Orthopädische Therapie. 340 Seiten mit 279 Originalzeichnungen. Leipzig 1925, Verlag von F. C. W. Vogel.

Wir sind im Zeitalter der individuellen Lehrbücher: nachdem Haglund uns sein schönes Buch geschenkt hat, tritt jetzt die Gochtsche Klinik mit einer Beschreibung ihrer Methoden hervor, wobei sie sich ausschließlich an die Therapie hält, weil sie damit einem vorliegenden Bedürfnis abhelfen will. Die Besprechung eines solchen Werkes würde sich auf einen ganz falschen Standpunkt stellen, wenn sie darauf hinzuweisen trachtete, was der Referent vermißt, oder worin er sich im Widerspruch mit den Autoren befindet. Das kommt alles nicht in Frage, wenn ein Buch, wie es selber in der Vorrede sagt, subjektiv abgefaßt ist und lediglich die erprobten Methoden einer einzelnen Klinik bringt. Diese müssen selbstverständlich alle aus einer einheitlichen Auffassung entsprungen sein, und darauf kommt es an, wenn jemand in die Orthopädie eindringen will. Er muß zunächst einen Meister hören, und wenn er diesen beherrscht, kann er versuchen, weiter zu gehen. — Der Inhalt bringt die Systemerkrankungen des Skeletts, die Entzündungserkrankungen der Knochen, Gelenke und Gelenkkomplexe, die Lähmungen, die Erkrankungen der Weichteile des Bewegungsapparates. Da es sich nicht nur um Operationen handelt, sondern um die ganze orthopädische Therapie, so sind auch alle unblutigen Verfahren mit aufgenommen. Jeder therapeutische Abschnitt wird eingeleitet durch eine Allgemeinübersicht über das Leiden und die Indikationsstellung. — Was nicht geringe Freude verursacht hat, ist der Umstand, daß die Verfasser sich entschlossen haben, die Photographie als einziges Illustrationsmittel fallen zu lassen. Alle 279 Abbildungen sind Zeichnungen; das gibt dem ganzen Illustrationswerk erstlich mal eine große Einheitlichkeit, und alle Darstellungen haben an Klarheit gewonnen, weil das Unwesentliche und Verwirrende fortgelassen werden kann. In klarer und überzeugender Sprache werden die einzelnen Methoden vorgeführt und der funktionelle oder biologische Grundgedanke dabei erörtert. Es ist eine Freude, zu sehen, wie folgerichtig sich das therapeutische Handeln hieraus entwickelt. Gocht hat der Orthopädie schon viele schöne Bücher geschenkt. Dieses wird seinen Ruhm als orthopädischer Lehrer noch weiter erhöhen, denn es stellt eine wertvolle Bereicherung derjenigen Literatur dar, durch die es hoffentlich endlich gelingen wird, den Arzt zu orthopädischem Denken und damit zu orthopädischer Prophylaxe zu erziehen.

Biesalski - Berlin-Dahlem.

114. Grzywa, N., Die Varizenbehandlung mit Salizylinjektionen. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 19, S. 1017.

Der Verfasser empfiehlt die Salizylpräparate wegen ihrer starken endothelschädigenden und thrombosierenden Wirkung bei Unschädlichkeit des Gesamtorganismus.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

115. Haas, W., Zur Frage der Alkoholvergällung. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 14, S. 763.

In der Erlanger chirurgischen Klinik kam mit Methylalkohol vergällter Sprit bei der Händedesinfektion zur Anwendung, ohne daß je irgendwelche unangenehmen Erscheinungen sich einstellten. W. Horn - Berlin-Dahlem.

116. Hoche, O. und **Pfab, B.,** Kapillarmikroskopische Untersuchungen in der Unfallchirurgie. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 15, S. 794.

Zur Entscheidung der Frage bei schweren Extremitätenverletzungen, ob Amputation oder konservative Therapie, erwies sich die kapillarmikroskopische Untersuchung der distalen Abschnitte als ein wertvolles Rüstzeug. W. Horn-Berlin-Dahlem.

117. Kappis, M., Allgemeine und spezielle chirurgische Diagnostik. Urban & Schwarzenberg, 1924. Preis 15 M., geb. 18 M.

Im Vorwort weist Kappis darauf hin, „daß man den guten Chirurgen nicht daran erkennt, was er operiert und wie er operiert, sondern daran, was er nicht operiert". Dieser Satz kann auch von den Orthopäden nicht genug beherzigt werden.

Ein breiter Raum ist der allgemeinen chirurgischen Diagnostik gewidmet, die eingehend und erschöpfend dargestellt ist. Es folgt dann die spezielle Diagnostik der Organe und Organsysteme. Alle Kapitel sind reich illustriert (im ganzen über 600 Abbildungen), wodurch der Text nicht unwesentlich ergänzt und belebt wird. Leider ist das rein Orthopädische auffallend kurz behandelt, so daß das Buch für den Orthopäden nur beschränkten Wert besitzt. Dasselbe Schicksal teilen die „Frakturen und Luxationen", welche Spezialwerken vorbehalten sein sollen. Das Buch wendet sich in erster Linie an Studierende, praktische Ärzte und angehende Chirurgen. Immerhin enthält es auch für den angehenden Orthopäden viel Wissenswertes und prägt ihm die Wichtigkeit einer exakten Diagnose ein.
W. Horn-Berlin-Dahlem.

118. Kirchberg, Franz, Die Ausnützung der deutschen Seeküsten für die Ertüchtigung der Jugend. Wert der See für die Gesundheit der Kinder. (Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Medizinalverwaltung 1924, Bd. 18, Heft 6.)

In der von der Deutschen Gesellschaft für Meeresheilkunde preisgekrönten Arbeit werden im ersten Teil die klinisch-experimentellen Forschungsergebnisse erörtert, im zweiten Teil die Einzelfaktoren und deren Gesamtwirkung auf den jugendlichen Organismus einer näheren Untersuchung unterworfen. Zuletzt macht Verfasser praktische Vorschläge zur Ausnützung der deutschen Seeküsten zur Gesundung und Ertüchtigung der Jugend. Verfasser fordert unter anderem eine Spezialisierung der Krüppelheime und Gründung eines Heimes an der See zur Behandlung der Rachitis und Knochen- und Gelenktuberkulose. Eckhardt-Dahlem.

119. Kirschner, M., Zur Technik der Knochennaht. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 16, S. 849.

Kirschner polemisiert gegen die von einigen Autoren angewandten Modifikationen seiner Technik, die keine Verbesserung des Verfahrens darstellen. „Die Kombination von Lötung und Klaviersaitendraht ergibt die bei weitem größte Festigkeit gegen Dehnung und Spannung." W. Horn-Berlin-Dahlem.

120. Klinge, Fr., Intraperitoneale Blutinfusion beim Menschen, sowie Versuch zu einer Lösung der Frage der Einführung artfremden Blutes. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 5, S. 233.

Verfasser befürwortet die intraperitoneale Infusion und beschreibt deren Technik an Hand zweier günstig beeinflußter Fälle von „Perniciosa". Die Injektionsmenge betrug 10—30 ccm, als Injektionsstelle wurde die Mitte zwischen Nabel und Symphyse nach Blasen- und Darmentleerung gewählt. Die Infusion setzt einen starken biologischen Reiz, der bei der großen Absorptionsfähigkeit des Peritoneums schnell und ausgiebig eintritt.
W. Horn-Berlin-Dahlem.

121. Melchior, Eduard (Breslau), Über nichtspezifische kalte Abszesse. v. Bruns' Beitr., Bd. 133, Heft 2.

In manchen Fällen können sich nichttuberkulöse Abszesse ganz nach dem Bilde der tuberkulösen Abszesse entwickeln. Mitteilung von 3 derartigen Fällen.
Schasse-Berlin.

122. Nather und **Ochsner** (Zürich), Erfahrungen mit der Bluttransfusion nach Percy. — **Boitel** (Zürich), Untersuchungen über die hämostatische Wirkung der Bluttransfusion. Arch. f. klin. Chir. Bd. 132, Heft 3.

Fußend auf den Erfahrungen an weit über 100 Transfusionen, die an der chirurgischen Universitätsklinik Zürich gemacht wurden, besprechen Verfasser eingehend die Vorprüfung, die Methoden der Bluttransfusion, die Indikationen dazu und ihre Erfolge. Grundbedingung zu jeder Transfusion sei die Vorprobe nach Moß, die makroskopisch ausgeführt werden soll. Die am meisten physiologische Methode der indirekten Transfusion mit Zwischenschaltung eines Apparates sei die Percy-Methode. Neben dem Einfluß auf akute und chronische Anämien wird besonders die gute Wirkung bei Sepsis betont; als Blutstillungsmittel sei sie unübertrefflich. Möslein-Dahlem.

123. Nisniewitsch, L. und **Schiperowitsch, T.,** Zur Frage über die Anwendung von Tanninwasserlösungen zur Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 15, S. 799.

Tanninwasserlösungen erweisen sich als unzuverlässig, wohingegen Tanninspiritus allen Anforderungen gerecht wird. W. Horn - Berlin-Dahlem.

124. Oehlecker, F., Eine einheitliche Bezeichnung der Diapositive zu Projektionszwecken. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 13, S. 676.

Der Verfasser tritt dafür ein, sich auf eine Norm zu einigen, und zwar so, daß die schwarz umränderten Diapositive unten mit einem weißen Streifen versehen sind, auf dem die Beschriftung vorgenommen wird. Er glaubt auf diese Weise den unangenehmen Störungen beim Demonstrieren abhelfen zu können. W. Horn - Berlin-Dahlem.

125. Pentimalli, F. (Neapel), Über die chronische Proteinvergiftung. Klin. Wochenschr. 1924, Nr. 46.

Parenteral verabreichte Proteinkörper können Zellschädigungen verursachen. Diese hängt mit Qualität und Quantität des eingeführten Körpers, weiter mit der Art des Abbauprozesses zusammen. Die chronische Proteinkörpervergiftung kann zu einer teils aleukämischen, teils leukämischen Lymphadenie führen. Folgerungen für die Praxis werden nicht gezogen. Rey - Berlin-Dahlem.

126. Richter, W., Die Behandlung des Erysipeloids mit Autohämotherapie. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 14, S. 562.

Gute Resultate mit Eigenblutbehandlung. Injiziert wurden 5 ccm intramuskulär. Höchste Injektionszahl belief sich auf drei Injektionen in Abständen von 2 Tagen.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

127. Rubaschow, S., Periarterielle Sympathektomie bei verzögerter Konsolidation von Knochenbrüchen. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 12, S. 635.

Ein Erfolg und ein Mißerfolg der Sympathektomie bei ungenügender Kallusbildung.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

128. Rütz, A., Med. Klinik 1925, Nr. 14, S. 503.

Eine infizierte Beugesehnennaht ließ sich durch mehrmalige Injektion von Rivanol in die Wundränder und in das subkutane Gewebe erhalten. Wegen Schädigung des subkutanen Fettgewebes durch Rivanol ist letztere Applikation äußerst vorsichtig vorzunehmen. W. Horn - Berlin-Dahlem.

129. Sauer, H., Erfahrungen mit der resorbierbaren Wundtamponade und Blutstillungsmethode durch tierisches Blutplasma. (Vivocoll.) Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 7, S. 345.

Vivocoll ist ein von der Firma Pearson & Co. in Hamburg fabrikmäßig hergestelltes Präparat, das in erster Linie aus Rinderplasma besteht, dem noch Natriumzitratlösung und eine das Bakterienwachstum hemmende Substanz zugesetzt ist. Dieses Plasma wird vor der Verwendung durch eine Kalziumchloridlösung aktiviert, wodurch dann eine zähe, feste, auf Wundflächen gut klebende Flüssigkeit entsteht. Zur Verwendung kam es als Blutstillungsmittel, wobei der Gerinnungs- und Verklebungsvorgang die Nachblutung verhinderte, oder als Tamponade zur Ausplombierung von Defekten und Hohlräumen. Ein Vorzug ist noch seine reaktionslose Resorbierbarkeit.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

130. Schitze, H., Die Anwendung des Granugenols in der Chirurgie. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 8, S. 313.

Granugenol ist ein dem Perubalsam verwandtes Präparat, mit dem es alle Vorteile teilt und dem es auf Grund seines niedrigen Preises vorzuziehen ist.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

131. Sofoteroff, S., Zur Technik der Knochennaht. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 17, S. 927.

Um atrophische Prozesse im Bruchgebiet zu vermeiden, wie sie der Verfasser nach Anlegung fest umfassender Drahtringe häufig sah, ist er dazu übergegangen, um den Bruch eine Drahtmuffe anzulegen. Die genaue Technik ist aus mehreren Abbildungen ersichtlich.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

132. Vollmer, Licht, Luft und Leibesübungen. 14 Tage deutsches Stadion. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 8, S. 321.

Für den weiteren Ausbau der Sportbewegung ist die Mitwirkung der Ärzteschaft besonders wünschenswert. Um sich die hierzu nötigen Kenntnisse zu erwerben, ist die Teilnahme an einem Stadionkurs sehr empfehlenswert, in dem neben praktischer Be-



tätigung auch die wissenschaftliche Seite dieses Themas durch Kurse und Vorträge erster Kliniker zu Worte kommt. W. Horn - Berlin-Dahlem.

133. Wolff, S., Die Behandlung der Appetitlosigkeit im Kindesalter. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 4, S. 145.

Nach einer über mehrere Tage sich erstreckenden Hungerperiode Übergang zu einer Mastkur. Hunger- und Mastkur werden ausführlich beschrieben.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

---

2. Blutleere. Narkose. Lokalanästhesie.

134. Frostell, G., Lokalanästhesie und Frakturbehandlung. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 24, S. 1308.

Injektion von 10—20 ccm 1%iger Novokainlösung in die Umgebung der Fragmente hat sich zur Reposition bei oberflächlich liegenden Frakturen bewährt.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

135. Müller und **Mallebrein,** Tierexperimentelle Untersuchungen über die Möglichkeit einer Gefährdung durch Narzylenbetäubung. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 5, S. 184 und Nr. 6, S. 224.

Bei Narzylenbetäubung zeigen die Tiere keine Organstörungen, auch dann nicht, wenn die Betäubungen sehr lange fortgesetzt oder oft wiederholt werden. Bei hochkonzentrierter tödlicher Anwendung traten Atemstörungen bis zum Atemstillstand auf, dem Konvulsionen vorhergingen. Die Herzaktion überdauerte den Atemstillstand bis zu 16 Minuten. Postnarkotische Erkrankungen der Atemwege traten nie in Erscheinung. Narzylenflaschen unter zwei Atmosphären Druck dürfen wegen Azetonbildung nicht zur Verwendung kommen. W. Horn - Berlin-Dahlem.

136. Perthes, G., Schutz der am Operationstisch Beschäftigten vor Schädigung durch die Narkosengase. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 16, S. 852.

Die für den Narkotiseur und Operateur schädlichen Narkosegase werden vermittels eines elektrisch betriebenen Exhausters abgesaugt. W. Horn - Berlin-Dahlem.

137. Reiß, E., Ist die Narzylenbetäubung geeignet, in der Chirurgie die Narkose der Wahl zu werden. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 14, S. 755.

Die Fragestellung wird von dem Autor bejaht. Die Vorteile der Methode sind: rasche Aufnahme und rasches Ausscheiden des Narkotikums, so daß Betäubung bzw. Erwachen schon nach wenigen Minuten eintritt, keine schädlichen Wirkungen auf Kreislauf und Atmung und keine Spätschädigungen von Herz, Leber und Nieren.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

138. Sattler, Eugen (Budapest), Die Verhinderung des postnarkotischen Erbrechens. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 190, Heft 1/2, S. 129.

Nach langdauernden Narkosen oder bei Patienten, die schwer narkotisierbar waren und viel Äther verbrauchten, gab Verfasser sofort nach Beendigung der Narkose 1 Zentigramm Lobelin subkutan. (Lobelin. hydrochlor. eryt. Ingelheim.) Erbrechen oder Brechreiz trat nicht mehr auf; fieberhafte Bronchitis oder Pneumonie wurden nicht beobachtet. Die Erfahrungen beziehen sich anscheinend nur auf Erwachsene. Rey - Berlin-Dahlem.

139. Schmidt, Zur Narzylennarkose. Münch. med. Wochenschr. 1925, 21.

Wesentlichster Vorteil ist die Harmlosigkeit, der zweite große Vorteil die schnelle und sichere Wirkung. Nachteile sind: vermehrte Blutung, Abhängigkeit von großer Apparatur und Explosionsgefahr. Schmidt sieht in der Narzylenbetäubung einen großen Fortschritt in der Technik der Allgemeinnarkose. Scharff - Flensburg.

---

3. Instrumente. Therapeutische Hilfsapparate.

140. Fohl, Th., Der Mayo-Tubus ein wertvolles Hilfsmittel zur Inhalationsnarkose. Zentralblatt f. Chir. 1925, Nr. 23, S. 1256.

Der Mayo-Tubus stellt einen durch drei Ringe zusammengehaltenen schwach S-förmig gebogenen Drahtkorb dar. Zur Freihaltung der Atmung erwies er sich den bisher angewandten Instrumentarien (Mundsperre, Kieferhalter usw.) weit überlegen.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

141. Langebartels, Gustav (München), Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Chloramin-Heyden in der Wundbehandlung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191, Heft 3/4, S. 287.

Chloramin-Heyden begünstigt die Heilung schmierig-eitriger Wunden mit schlechter Granulationsbildung. Es gilt nicht als starkes Wundantiseptikum. Rey - Berlin-Dahlem.

142. Pohl, J. und **Hesse, E.** (Breslau), Zur Pharmakologie des Tetrophans. Klin. Wochenschrift Bd. 4, Nr. 8, S. 343.

Das Tetrophan greift peripher am Muskel an, indem dieser auf kräftige mechanische oder elektrische Reize hin in eine sekundenlang währende Dauerkontraktur versetzt wird. Daneben werden zentrale Erregungen ausgelöst, die eine Irradiation auf die übrigen Muskelgruppen bedingen und die schließlich das Bild eines kurz dauernden, allgemeinen Starrkrampfes erzeugen. Die gesteigerte motorische Leistung nach Tetrophangaben haben Severin, Mann und Förster benutzt. Zu ihrer Erklärung ist fortan der peripheren Muskelerregung neben der zentralen Erregung Aufmerksamkeit zu widmen. Auch bei peripheren Muskelerkrankungen empfiehlt sich also, Tetrophan klinisch zu erproben, weiterhin wird die nachgewiesene Sensibilitätssteigerung therapeutisch verwendbar sein.
Rey - Berlin-Dahlem.

143. Rosenbaum, S. (Leipzig), Zur Rachitistherapie. Klin. Wochenschr. Bd. 4, Nr. 5, S. 237.

Wirkungslos sind: tägliche parenterale Gaben von Blut, das mit „künstlicher Höhensonne" vor jeder Injektion bestrahlt ist; Intensivbestrahlung mit der Solluxlampe (Hanau); mit der Heliolkohlenfadenlampe (Kohl - Leipzig); tägliche Gymnastik und Massage (15 Minuten); tägliche Senfpackungen; Hormokutaneinreibungen (Langstein - Vollmer).

Wirksam ist tägliche Bestrahlung mit der natürlichen Sonne. Auch diese erreicht in unserem Klima nicht die Wirkung der „künstlichen Höhensonne" (Hanau), die sich als das wirksamste Heilmittel gegen floride Rachitis erwies. Rey - Berlin-Dahlem.

144. Spaemans, K., Praktische Neuheit auf dem Gebiete der Extensionsbehandlung. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 15, S. 801.

Empfehlung einer als Opus-Streckapparat in den Handel gebrachten Apparatur, bei der eine Metallblechschiene auf Rollen läuft und somit die Reibung auf ein Minimum reduziert ist. Geringes Gewicht und leichtes Transportieren zeichnen außerdem noch den Apparat aus. W. Horn - Berlin-Dahlem.

Gregory, A., Jodtherapie der Tuberkulose **13.**

---

4. Diagnostik. Diagnostische Hilfsapparate.

145. Opitz und **Isbert,** Muskelhärtemessungen bei Kindern. I. Mitteilung. Angaben über Methodik und Normalwerte. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 58, Heft 1.

Um ein objektives Maß über den Zustand der Muskulatur zu gewinnen, verwenden die Verfasser das Mangoldsche Verfahren, das auf der statischen Sklerometrie (Härtemessung) beruht, wobei die vorübergehende Deformation des Muskels, bei Kindern ist der Biceps brachii zu empfehlen, bei einer bestimmten Gewichtsbelastung gemessen wird. Die Untersuchungsreihe ergibt, daß die Muskelhärte mit zunehmendem Alter kontinuierlich ansteigt, innerhalb der einzelnen Lebensjahre erhebliche Schwankungen sind und daß kein Geschlechtsunterschied (1—14 Jahre) besteht. Eckhardt - Berlin-Dahlem.

146. Schneider, G. H. (Frankfurt a. M.), Zur Abgrenzung der Agglutination von der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. Klin. Wochenschr. 4. Jahrg., Nr. 3, S. 1445.

Agglutination und die Sedimentierung sind wesensverschiedene Vorgänge. Erstere gehört nicht in den Bereich der Erklärungsversuche der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. Rey - Berlin-Dahlem.

147. Treu, Rudolf (Berlin), Über Beeinflussung der Tuberkulin-Intrakutanreaktion durch Serum. Klin. Wochenschr. Bd. 4, Nr. 10, S. 450.

Tuberkulin-Serumgemische mit dem Serum von Patienten mit aktiver Lungentuberkulose einerseits und solchen mit inaktiver Lungentuberkulose oder ohne tuberkulöse Lungenerkrankung anderseits lassen bei intrakutaner Verimpfung keinerlei gesetzmäßige Differenz der Wirkung erkennen. In der Mehrzahl der Fälle ist die Tuberkulinwirkung

abgeschwächt, wenn das Gemisch gleich nach vollzogener Mischung injiziert wird; 24stündiges Stehenlassen des Gemisches bewirkt meist Verstärkung der Reaktion.

Rey - Berlin-Dahlem.

148. Wereschinski, A. und **Anikin, J.** (St. Petersburg), Über die osmotische Resistenz und die Senkungsreaktion der roten Blutkörperchen bei einigen chirurgischen Erkrankungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191, Heft 3/4, S. 258.

Die Bestimmung der osmotischen Resistenz der Erythrozyten (Hämolyse in Kochsalzlösungen verschiedener Konzentration) ist von großer praktischer Bedeutung. Die Bestimmung der Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten ersetzt sie nicht vollkommen, kann aber als befriedigende Hilfsmethode gelten. Bei eitrigen Prozessen ist die osmotische Resistenz erhöht. Bei lokalisierten Eiterprozessen, die operativ geheilt werden, zeigt sich eine steigende Resistenz vor der Operation, eine weitere kleine Steigerung in den ersten postoperativen Tagen und ein langsames Abfallen zum Normalen bei Gesundung. Die Senkungsgeschwindigkeit ist bei eitrigen Prozessen gewöhnlich beschleunigt, praktischen Wert hat nur eine mehrmalige Bestimmung. Bei Eiterherden, die operativ angegangen werden, findet man eine stetige und größer werdende Beschleunigung bis zur Eröffnung des Herdes. Bei Genesung fällt die Senkungszeit langsam bis zur Norm. Die Verringerung der osmotischen Resistenz und die Verlangsamung der Blutsenkung gilt in der postoperativen Periode als prognostisch günstig. Die Schriftmethode bei der Bestimmung der osmotischen Resistenz erlaubt genauere Analyse der physikalisch-chemischen Veränderungen im Blutplasma als die Senkungsreaktion nach Fahraeus. Rey - Berlin-Dahlem.

5. Orthopädische Anatomie, Physiologie, Biologie. Medizinische Physik.

149. Benninghoff, Über die Architektur der Knochen; neue Methoden und Befunde. (Med. Gesellsch. zu Kiel, 18. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 30.

Zu Untersuchungen über die Verlaufsweise der Osteone (Haversschen Säulen) besonders an platten Knochen wurden zwei Methoden angewandt: 1. Spaltung des entkalkten Knochens mit einer drehrunden Ahle und 2. Präparation der Osteone durch Abziehen der Generallamellen. Es ergibt sich, daß die Osteone die Richtung der Spongiosazüge in die Kompakta hinein fortsetzen. Die Ansatzstellen der Sehnen und Bänder beeinflussen die Kompaktaarchitektur in ebenso geringem Maße wie die Spongiosa.

Scharff - Flensburg.

150. Bosányi, Experimentelle Untersuchungen über die Pathogenese der Rachitis. Wiener klin. Wochenschr. 1925, 38. Jahrg., Nr. 3.

Auf Grund experimenteller Versuche gelangt der Verfasser zu nachstehender Folgerung. Bei der Rachitis ist die unmittelbare Ursache des Ausbleibens der initialen Kalkausfällung der Ausfall jener biologischen Funktion des Knochenmarkes, welche unter normalen Umständen die Kalkausfällung sicherstellt. Das normal funktionierende Knochenmark erzeugt und übergibt an die Gewebe jenen organischen Faktor, durch den dieselben in den zur Kalkausfällung geeigneten Zustand gelangen. Dieser biologisch aktive Faktor kann aus dem Knochenmark mit Wasser extrahiert werden, ist jedoch nicht identisch mit dem im Extrakt enthaltenen Ferment. Das rachitische Knochenmark erzeugt diesen Faktor nicht. Stracker - Wien.

151. Clairmont, P. und **Schinz, Hans R.** (Zürich), Klinische, röntgenologische und pathologisch-anatomische Beobachtungen zur Marmorknochenerkrankung. Arch. f. klin. Chir. Bd. 132, Heft 3.

Nach eingehender Schilderung eines selbst beobachteten Falles mit 10 Abbildungen und nach kürzerer Besprechung der 8 Fälle der Literatur gehen die Autoren ausführlich ein auf die Differentialdiagnose, Pathogenese, Prophylaxe und Therapie der Marmorknochenerkrankung. Die Krankheit, deren Charakteristikum eine Vermehrung des Knochengewebes infolge vermehrtem endostalem Knochenanbau bei normalem Abbau ist, geht einher mit einer abnormen Knochenbrüchigkeit. Zur Erklärung dieser wird ein vermehrter Kalkgehalt im Knochen angenommen.

Zum Schluß wird betont, daß es sich um eine primäre systematisierte Mißbildung des Skeletts handelt, die durch das Keimplasma bedingt ist und vererbt wird, aber nichts mit Störungen der Drüsen mit innerer Sekretion und nichts mit Rachitis oder Osteomalazie zu tun hat.

Die Therapie ist eine rein symptomatische. Die Prophylaxe kann nur eine Rassenprophylaxe sein. Möslein - Dahlem.

152. Dabelow, Adolf, Die Schwimmanpassung der Vögel. Ein Beitrag zur biologischen Anatomie der Fortbewegung. Morph. Jahrb. 1925, 54, 2.

Aus der anatomischen Anstalt Freiburg i. B. veröffentlicht Dabelow eine Untersuchung über die Schwimmanpassung der Vögel, die uns durch Erkenntnis der Mechanik des tierischen Organismus und seine Anpassungsfähigkeit manche Rückschlüsse auf den menschlichen Körper eröffnet. Er zeigt, wie mit der Abnahme der Flugfähigkeit und Zunahme des Schwimmens eine relative Verlängerung des Körpers vor allem des Rumpfskelettes einhergeht. Ebenso eine Zunahme der Beinmuskulatur gegenüber der Flügelmuskulatur und eine Verlängerung der distal vom Oberschenkel gelegenen Skeletteile; vor allem eine Verschmälerung des Beckens, verbunden mit einer steileren Stellung. Auch eine Verlagerung der Muskelansatzstellen schafft günstigere Bewegungsbedingungen, und Führungseinrichtungen verhindern eine Luxation der Strecksehnen.

Es sind das alles Gedankengänge, die dem Orthopäden nicht fremd sind, und es ist reizvoll, diese Erfahrungen nicht nur am Krankenbett, sondern auch an der belebten Natur machen zu können, Gottfried Kellers Wort eingedenk: „Trink, o Auge, was die Wimper hält, von dem goldnen Überfluß der Welt." Friedel-Berlin.

153. Eckstein, A. und **Peffrath, H.** (Düsseldorf). Rachitis und Konstitution. Klin. Wochenschr. Bd. 4, Nr. 49, S. 2343.

Auch im Rattenversuch zeigt sich eine ausgesprochene Neigung bestimmter Familien zur Rachitis bzw. das Fehlen einer Rachitiskonstitution. In den Versuchen der Verff. erscheint besonders eindeutig, daß die väterlichen Eigenschaften in beiden Würfen dieselben waren, die Rachitisdiathese offenbar also von der Mutter vererbt wurde. Die Tiere standen, sowohl was das Lebensalter anbelangt, wie auch die äußeren Einflüsse, denen sie ausgesetzt waren, stets unter ganz denselben Bedingungen. Im Tierversuch ist damit der Nachweis erbracht, daß die Manifestation der Rachitis im Sinne Czernys an eine angeborene Konstitution geknüpft ist. Dies erklärt auch die Verschiedenartigkeit der tierexperimentellen Ergebnisse, die offenbar durch die Besonderheiten der zum Versuch benutzten Rassen erklärt werden. Rey-Berlin-Dahlem.

154. Embden, G. und **Jost, H.,** Über kolloidchemische Veränderungen bei der Muskelermüdung und ihre biologische Bedeutung. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 16, S. 636.

Die Steigerung der Oxydationsvorgänge bei der Muskeltätigkeit fällt nicht mit dem Augenblick der Kontraktion zusammen, sondern spielt sich erst während der Erholung ab. Auch der anaerobe Vorgang der Milchsäurebildung aus Kohlehydrat ist nicht an die Kontraktion gebunden. Die eigentliche Energiequelle für die Muskelkontraktion wird in einem kolloidchemischen Prozeß vermutet, der seinen Niederschlag in einer Zustandsänderung an den intrafibrillären Kolloiden am Orte des Kontraktionsvorganges findet, der derjenigen nahe verwandt ist, welche beim Absterben der Muskulatur eintritt.
W. Horn-Berlin-Dahlem.

155. Fick, R., Anatomische Untersuchungen an einigen der Teneriffaschimpansen namentlich über die Gewichts- und Querschnittverhältnisse der Muskeln. Sitzungsber. d. Preuß. Akademie d. Wissensch. 1925, IX.

In beiden Arbeiten hat der Verfasser die Ergebnisse seiner anatomischen Untersuchungen über Gewicht, Querschnitt und Gewichtsvergleich der Muskeln und Muskelgruppen zueinander und zum Körpergewicht bei den Teneriffaschimpansen niedergelegt, die unter der Beobachtung der Preußischen Akademie der Wissenschaften standen und im Berliner Zoologischen Garten an einer Schmarotzerruhr eingingen. Fick setzt die gewonnenen Zahlen in Vergleich zu denen beim Mann, beim Pferd und beim Hund gefundenen. Die sehr ausführlichen und für die Forschungsarbeit der Menschenaffen grundlegenden Maßzahlen eignen sich nicht für ein Referat und müßten am besten im Original nachgelesen werden. Blencke-Magdeburg.

156. Fick, R., Beobachtungen an den Muskeln einiger Schimpansen. Sonderdruck a. d. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 76, Heft 1/3.

157. Fick, R., Messungen und Betrachtungen über die Muskelfaserlänge bei Muskelschrumpfung. Wiener Arch. f. inn. Med. Bd. 10, 1925.

Fick hat an zwei Krüppelbeinen, welche Muskelschrumpfung aufwiesen, die Faserlänge der einzelnen Beinmuskeln gemessen und ihr Verhältnis zur Beinlänge berechnet, desgleichen ihr Verkürzungsverhältnis. An die Mitteilung der hierbei gewonnenen Ergebnisse knüpft er Betrachtungen über Muskelschrumpfungen und betont, daß bei einer Lähmung die Voraussage der eintretenden Kontrakturstellung des in Frage kommenden Gelenkes eine sehr schwierige ist, da die einzelnen Muskeln meist mehrere Funktionen haben und bei verschiedener Stellung desselben Gelenks verschiedene Wirkung auf-

weisen. Ferner muß die Kraft der einzelnen Muskeln besonders berücksichtigt werden, welche lediglich von ihrem sogenannten „physiologischen Querschnitt", d. h. ihrer Faserzahl und Dicke abhängt, nicht von ihrer Länge und auch nicht, wie selbst in neuesten orthopädischen Werken geschieht, aus dem Gewicht unmittelbar abgeleitet werden kann. Um die Kräfteverhältnisse der Muskulatur lückenlos kennenzulernen, sind weitere Querschnittbestimmungen an Muskeln wünschenswert. Über das Kräfteverhältnis herrschen bei den Ärzten offensichtliche Irrtümer. Der Glaube, daß am Bein die Beuger stärker oder etwa gleich stark wären, wie die Strecker, sei irrig, im Gegenteil sind die letzteren durch die starke Fiederung beispielsweise des Quadrizeps wohl über dreimal stärker als alle Beuger. Am Schluß seiner Betrachtungen kommt Fick zu einer Einteilung der Gliedmaßenmuskulatur in zwei Hauptbewegungsgruppen, von denen er die eine als „Such-, Ziel oder Geistgruppe", welche von der Hirnrinde abhängiger sei und am Arm die Streckung, Abziehung und Supination, am Bein die Beugung von Hüft-, Knie- und Sprunggelenk bewirke, bezeichnet, die andere als Kraft- oder Ausführungsgruppe, die mehr reflektorisch arbeite und am Arm Beugung, Anziehung und Pronation, am Bein die durch das erste Muskelzusammenspiel der Zielgruppe eingeleitete Ortsbewegung des Körpers ausführe. Bei zentralen Störungen der Rindentätigkeit werde deshalb die erstere Gruppe Ausfallserscheinungen aufweisen, während die Kraftgruppe weniger betroffen sei, da sie mehr reflektorisch und weniger von der Rinde aus arbeite.

Die streng wissenschaftlich gehaltenen Betrachtungen des Verfassers beseitigen manche Irrtümer der Muskelmechanik. Blencke-Magdeburg.

158. Häbler, Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration des Gelenkknorpels. (Physikalisch-Mediz. Gesellsch. zu Würzburg, 18. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschrift 1925, 30.

Versuche am Kniegelenk von Hunden. An Wunden, die den Knorpel allein betreffen, zeigen sich nach 320 Tagen noch keinerlei Heilungs- oder Regenerationsvorgänge. Bei Eröffnung des subchondralen Knochens, organisiert sich vom Mark aus das die Wunde erfüllende Blutgerinnsel bindegewebig. Dieses Bindegewebe geht allmählich in Bindegewebs- und Hyalinknorpel über, der Defekt füllt sich aber nicht ganz mit Hyalinknorpel aus. Wird die Funktion des Gelenks gestört, so kommt es zu einer Zerstörung des übrigen Knorpels, die zur Verwachsung der Kapsel mit dem Knochen führen kann.

Scharff-Flensburg.

159. Hahn, Otto und **Hunczek, Franz** (Breslau), Anatomische Untersuchungen über die Nervenversorgungen der Extremitätengefäße. v. Bruns' Beitr., Bd. 133, Heft 2.

Makroskopische Präparate der Gefäßnerven der A. brachialis, der Unterarmgefäße, des Arcus volaris superficialis, der A. femoralis, der A. poplitea, A. tibialis postica, A. peronea, A. tibialis antica. Gute Abbildungen. Schasse-Berlin.

160. Hanhart (Zürich), Demonstrationen über neue erbbiologische Ergebnisse aus der inneren Medizin und Kinderheilkunde. (Sitzungsber. d. Münch. Gesellsch. f. Kinderheilk.) Jahrb. f. Kinderheilk. 58. Bd., Heft 5/6.

Unter anderem berichtet Hanhart über dominante Vererbung von Überstreckbarkeit der Finger in einer Sippe von Intellektuellen. Mit der Überstreckbarkeit der Fingergrundgelenke bis zum rechten Winkel war eine hervorragende manuelle Geschicklichkeit verbunden. Es bestanden keine Beziehungen zu Zuständen von Schlaffheit der übrigen Band- und Stützapparate, wie Enteroptose, Hernien- oder Plattfußbildung. Es ist also bei solchen isolierten Abartungen nicht ohne weiteres auf Entartung oder Konstitutionsschwäche zu schließen. Die Überstreckbarkeit der Phalangealgelenke beobachtete auch Pfaundler, wie er in der Aussprache hervorhob, sehr häufig familiär und anscheinend dominant vererblich. In der Regel war sie aber mit Zeichen sogenannter Bindegewebsdiathese (wie Hernien, Senkfuß und Wanderniere) vergesellschaftet. Eckhardt-Berlin-Dahlem.

161. Hoff, H. und **Schilder, P.,** Über Lage- und Stellreflexe beim Menschen. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 20, S. 810.

Lage- und Stellreflexe sind bei einer überwiegend großen Anzahl von Normalen nachweisbar, während sie beim Parkinsonismus und bei Deliranten fehlen. Es gibt eine Zentralstelle für diese Reflexe, die in die parietookzipitale Region zu verlegen ist.

W. Horn-Berlin-Dahlem.

162. Kümmell jr., H. (Hamburg), Zur Chirurgie des Sympathikus mit besonderer Berücksichtigung ihrer anatomischen Grundlagen. v. Bruns' Beitr., Bd. 132, Heft 2.

Eingehende Schilderung der Anatomie und Physiologie des Sympathikus, pathologischer Zustände und Mitteilungen von Erfahrungen an 82 Fällen von periarterieller Sympathektomie und 23 Fällen von Halssympathikusresektionen. Schasse-Berlin.

163. Orator (Graz), Über Mischformen von Skelettchondromatose und Ostitis fibrosa nebst Bemerkungen über deren grundsätzliche Bedeutung. Arch. f. klin. Chir. Bd. 134.

Beschreibung zweier Fälle dieser als Störungen des Knochenbildungs- und Wachstumsprozesses auf kartilaginärer und fibröser Basis aufgefaßten Erkrankungen.

M ö s l e i n - Berlin-Dahlem.

164. Ritter, A. und **Fröhlich, A.** (Zürich), Die P r e g l sche Lösung. Resultate experimenteller Untersuchungen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 132, Heft 3.

R i t t e r und F r ö h l i c h haben histologische und bakteriologische Untersuchungen angestellt zur Feststellung der Wirkungsart der P r e g l schen Lösung und kommen zu dem Schluß, daß dies Antiseptikum eine ganz geringe histotrope und bakterizide Wirkung habe. Das Mittel sei für den Organismus unschädlich und indifferent, die Wirkung aber ebenso indifferent, denn in Gegenwart von Körpersäften, Blut und Serum verliert es fast vollständig seine antimykotische Kraft. In schweren Fällen sei von der P r e g l-Lösung sicher nichts zu erwarten. M ö s l e i n - Dahlem.

165. Scheer, Kurt, Hormone und Vitamine. I. Mitteilung. Über die Wirkungsweise der Thymusdrüse auf das Wachstum. Jahrb. d. Kinderheilk. Bd. 58, Heft 2.

Verfasser ging bei seinen Untersuchungen von den Beobachtungen M a c D o u g a l s aus, der feststellte, daß das Wachstum mit einer Quellung beginnt, während später osmotische Vorgänge in den Vordergrund treten. Verfasser fand, daß die Thymusdrüsensubstanz im Serum oder serumähnlicher Flüssigkeit eine erhebliche Verstärkung der Quellung des wachsenden Muskels oder sonst eines Kolloids bewirkt.

E c k h a r d t - Berlin-Dahlem.

166. Schmidt, A. (Bonn), Zur Frage der periarteriellen Sympathektomie. v. Bruns' Beitr., Bd. 133, Heft 1.

Regenerationsversuche des sympathischen Nervengeflechtes in der Adventitia der Femoralis an Hunden zeigten, daß nach 7—8 Monaten eine Regeneration dieses Geflechtes aus dem periarteriellen Gewebe erfolgt ist, nachdem es durch Gefäßdurchtrennung mit nachfolgender Gefäßnaht unterbrochen war. Die Gefäßnerven treten von gemischten Nerven segmentweise zum Gefäß, Verlauf der Gefäßnerven längs der großen Gefäße zur Peripherie war nicht nachzuweisen. S c h a s s e - Berlin.

167. Spiegel, Experimentelle Grundlagen zur Behandlung zentral bedingter Muskelkontrakturen. Deutsche med. Wochenschr. 1925, 51. Jahrg., Nr. 11, S. 438—439.

Kurze Darlegung der spinalen und supraspinalen über das Rautenhirn gehenden Reflexbogen mit ihren von der Kortex und den subkortikalen Ganglien kommenden Hemmungsbahnen. Der Tonus mit seinen beiden Formen des Spasmus und des Rigor wird durch propriozeptive und Labyrinthreize unterhalten. Da die der statischen Innervation dienenden zentrifugalen Bahnen isoliert nicht angreifbar sind, muß eine Unterbrechung dieser Reflexbogen im zentripedalen Teil stattfinden. Neben der Lähmung der propriozeptiven Aufnahmeorgane (z. B. durch Novokain) und neben der Durchschneidung der hinteren Wurzeln ist die ziemlich isolierte Durchtrennung der intramedullären propriozeptiven Bahnen im Vorderseitenstrangbündel möglich, die in Tierversuchen und einmal am Menschen erfolgreich ausgeführt wurde. P r o e b s t e r - Berlin-Dahlem.

168. Wehner, Ernst (Köln), Zum Begriffe der funktionell-mechanischen Beanspruchung des jungen Knochenkallus. v. Bruns' Beitr., Bd. 133, Heft 2.

Verfasser wendet sich gegen die Auffassung E. K o c h s (v. Bruns' Beitr., Bd. 132), daß Kallusbildung unter Ausschaltung aller funktionellen Reize zustande kommen könne. In K o c h s Versuchen sei der funktionelle Reiz durch die starken Zugkräfte dargestellt.

S c h a s s e - Berlin.

169. Wolf, Joseph, Ein Beitrag zur Lage und Formentwicklung des embryonalen menschlichen Schulterblattes. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 77, 1 u. 2.

Zurückgreifend auf einen vom Verfasser in seiner Dissertation (Heidelberg 1923) behandelten Fall von doppelseitigem Schulterblatthochstand aus der orthopädischen Klinik von Prof. v. B a e y e r untersucht der Verfasser die frühe Entwicklungsgeschichte des Schulterblattes nach Lage und Form, lernen wir doch immer mehr Störungen auf entwicklungsgeschichtliche Grundlagen zurückführen. Wir haben ein Herabgehen des Schulterblattes von der Entstehung bei der $4^{1}/_{2}$ Wochen alten Frucht in der Höhe des 4.—5. Zervikalsegmentes bis in die Höhe des 1.—6. Brustwirbels bei der 8 Wochen alten Frucht, eine Lage, wie sie auch der Neugeborene zeigt. Gegen den Erwachsenen steht es einen Zwischenrippenraum höher. Das Breitenwachstum (vom oberen zum unteren Winkel!)

überwiegt bis zur 14. Woche das Längenwachstum (Gelenkpfanne—Wirbelsäulenrand); dann erfolgt das Umgekehrte, und vom 4. Monat an gleicht die Form der des Neugeborenen.
F r i e d e l - Berlin.

György, P., Bestrahlte Milch bei Rachitis **14.** **Nissen,** Fibröser Knochenmarksersatz **16.** **Schandig,** Malazie des Mondbeins **15.** **Schneider,** Agglutination und Blutkörperchensekungsgeschwindigkeit **4.**

---

6. Orthopädische Verbandtechnik.

170. Bechtle, O., Behandlung des Beingeschwürleidens mit porösem Gummischwamm. Med. Klinik 1925, Nr. 8, S. 288.

Statt Zinkleimverbänden benützt der Autor poröses aseptisches Gummischwammgewebe, das in Plattenform dem Bein angepaßt und mit einer Binde angewickelt wird.
W. H o r n - Berlin-Dahlem.

171. Curtillet, J. et **Tillier, R.** (Algier), L'extension verticale du membre inférieur dans le traitement des affections ostéo-articulaires aiguës de la hanche (Die Vertikalextension in der Behandlung der Hüftgelenksentzündungen). Journ. de chir. Bd. 25. Nr. 5, S. 524.

In einer Anzahl von Fällen von Osteomyelitis und Koxitis, darunter einer tuberkulösen, wandten Verfasser die vertikale Extension an. Der Übergang von der vertikalen zur horizontalen (Streckstellung), der erst nach Ablauf der Reizerscheinungen erfolgte, machte in den 8 beschriebenen Fällen keine Schwierigkeiten. R e y - Berlin-Dahlem.

172. Demel, R., Zur Technik der Knochennaht. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 2, S. 71.

Beschreibung und Abbildung einer neuen Spannzange, mit der es gelingt, um die Fragmente einen Drahtring anzulegen und denselben fest verschlossen zu halten. Die Methode macht das beim K i r c h n e r schen Verfahren angewandte Löten überflüssig.
W. H o r n - Berlin-Dahlem.

173. Dumpert, V. (Heidelberg) und **v. Redwitz, E.** (München), Über die Theorie der Semiflexion bei der Behandlung der Knochenbrüche. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191. Heft 3/4, S. 170.

Experimentelle Untersuchungen am Bänderpräparat zeigten, daß die Beanspruchung des Femurs auf Längsdruck bei Beugestellung des Kniegelenks geringer ist als bei Streckstellung, auch wenn die Größe des Muskelzugs sich nicht vermindert. Wesentliche Voraussetzungen der Z u p p i n g e r schen Lehre, soweit sie sich auf Oberschenkelfrakturen beziehen, sind nicht ganz zutreffend; die zweigelenkigen Kniebeuger werden bei Semiflexion nicht verkürzt. Die Dehnungsspannungsbeziehungen der Muskeln bei der Frakturbehandlung werden durch das W e b e r sche Gesetz nicht richtig wiedergegeben. Die Hauptrolle bei der Entspannung der Oberschenkelmuskulatur durch die Semiflexion spielen die eingelenkigen Muskeln. Den zweigelenkigen kommt dabei eine Bedeutung nur insofern zu, als sie durch ihren Gleitapparat Beziehungen zum überbrückten, frakturierten Knochen und damit die Eigenschaften von eingelenkigen Muskeln haben. Die Beugestellungen der Gelenke, die sich bei der Ausgleichung von Längendislokationen bewährt haben, entsprechen der Mitte der Hauptaktionsfelder der Gelenke. R e y - Berlin-Dahlem.

174. Hauber, Verband bei Klavikularfraktur. (Nürnberger Med. Gesellsch. u. Poliklinik. 26. März 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 21.

Gipsverband, der beide Schultern fest nach rückwärts hält und durch rückseitige Gipsbindentouren in dieser Lage festgehalten bleibt. S c h a r f f - Flensburg.

175. Lange, Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt, auf Grund orthopädischer Erfahrungen dargestellt. Münch. med. Wochenschr. 1925, 23.

Behandlung des typischen Knöchelbruches. L a n g e bevorzugt den gut anmodellierten Gipsverband, der bei rechtwinkliger Dorsalflexion und leichter Supination des Fußes angelegt werden und nach dem Erhärten auf der Vorderseite aufgeschnitten werden soll. Wenn trotzdem die Malleolengabel noch klafft, so wird die „Malleolenpresse" angelegt. Frühzeitiges Aufstehen ist nur gestattet, wenn über den ersten, fixierenden Gipsverband noch ein zweiter, entlastender Verband mit Gehbügel angelegt wird. Direkte Belastung erst von der 6. Woche an. Von der 4. Woche an: vorsichtige Bewegungen und tägliche Massage, Einlage nach Gipsmodell. Bei schlechtgeheilten Knöchelbrüchen unblutiges Redressement im Schraubenredresseur. — Bei der supramalleolaren Fraktur Behandlung wie bei den Diaphysenbrüchen. S c h a r f f - Flensburg.

176. Lange, Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt, auf Grund orthopädischer Erfahrungen dargestellt. Münch. med. Wochenschr. 1925, 21. II. Die Brüche des Fußes.

Bei Metatarsalbrüchen verwendet Lange nach anfänglicher Hochlagerung und Massage Heftpflasterverband, zur Nachbehandlung Zelluloidstahldrahteinlage. Für Fersenbeinbrüche empfiehlt Lange Gipsbügelverband mit Drahtextension. Distorsionsbehandlung: Zunächst Bettruhe, Hochlagerung, Prießnitz, vom 2. Tage ab Massage, nach 5—6 Tagen Gibneyscher Heftpflasterverband. Bei hartnäckigen Ergüssen im Talokruralgelenk Filzkappe, in deren Fenstern die Knöchel freiliegen, darüber Kompressionsverband. Nachbehandlung: Einlage nach Gipsmodell und Plattfußübungen.

Scharff - Flensburg.

177. Lange, Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt, auf Grund orthopädischer Erfahrungen dargestellt. Münch. med. Wochenschr. 1925, 20.

Die Nagelextension ist nur bei ständiger Beobachtung des Kranken erlaubt, d. h. in der Regel nur in der Klinik oder im Krankenhaus. Auch der Streckverband eignet sich nicht als ausschließliches Verfahren für die allgemeine Praxis. Für den praktischen Arzt bleibt in der Regel die Schiene oder der Gipsverband. Läßt sich in Narkose volle Korrektur erreichen, so kann sofort der Gipsverband so angelegt werden, daß er die Extension wirklich erhält. Die Zuppingersche Methode der Muskelentspannung hält Lange nicht für zweckmäßig, mehr Beachtung verdient der Grundsatz Böhlers: „Das periphere Bruchstück muß immer dorthin gebracht werden, wo das zentrale hinzeigt.“ Für viele Fälle läßt sich auch im Gipsverband ein seitlich korrigierender Druck anwenden, entsprechend den seitlichen Zügen bei Bardenheuers Streckverbänden. Für Streckverbände benutzt Lange den Zinkleimstreckverband, dessen Technik eingehend beschrieben wird. Bei der Gipsverbandtechnik legt Lange besonderen Wert darauf, die der Dekubitusgefahr besonders ausgesetzten Stellen durch Mulltupfer zu polstern, verzichtet sonst auf Polsterung, wenn bei einem Knochenbruch keine erhebliche Dislokation besteht und der Verband nicht gegen Widerstände durch verkürzte Weichteile anzukämpfen hat. Der Gipsverband bekommt seinen Halt hauptsächlich durch Längslagen. Jeder Frakturgipsverband muß der Länge nach aufgeschnitten werden, sobald er fertig ist.

Scharff - Flensburg.

178. Lange, Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt, auf Grund orthopädischer Erfahrungen dargestellt. Münch. med. Wochenschr. 1925, 28.

Bei den Tibiabrüchen am oberen Ende ist die Entstehung eines X- oder O-Beines durch gewaltsame Bewegung im entgegengesetzten Sinne, bei schwierigen Fällen durch blutige Reposition und Nagelung zu verhindern. Bei schweren Splitterbrüchen guter Erfolg von Extensionsschiene. Verletzung des Kniegelenks: Bei Kniegelenkergüssen Kompressionsverband mit einer dem Gelenk entsprechend zugeschnittenen Filzkappe und Idealbinden. Bei Einriß eines seitlichen Kniegelenkbandes zuerst Beseitigung des Blutergusses, dann zur Verhütung von X-Bein supinierende Einlage, für schwerere Fälle Gehschiene aus Pappe, die das Bein in leichter O-Bein-Stellung festhält. — Beim Abriß des inneren Meniskus: Beseitigung des Blutergusses (Punktion), dann Verband mit Filzkappe, Schusterspan und Stärkebinden von der Mitte des Oberschenkels bis zur Mitte des Unterschenkels für 4 Wochen, außerdem für mindestens ein halbes Jahr supinierende Einlage. In allen Fällen Massage und Gymnastik. Scharff - Flensburg.

179. Lange, Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt, auf Grund orthopädischer Erfahrungen dargestellt. Münch. med. Wochenschr. 1925, 25 u. 26.

Die Diaphysenbrüche des Unterschenkels. Auch bei den Diaphysenbrüchen bevorzugt Lange den Gipsverband, der auf dem Extensionstisch (oder einem behelfsmäßig dazu eingerichteten Tisch) angelegt wird. Extension an den Knöcheln durch Bandextension nach Riedel oder Lange. Während des Eingipsens Lagerung des Beins auf einer Holzlatte, die nach Erhärten des Verbandes, ebenso wie die Extensionsbänder, wieder entfernt wird. Beschreibung der Verbandtechnik, besonders der Polsterung. Für Gipsverbände bei rechtwinkliger Beugung des Kniegelenks kann ein Bettgalgen behelfsmäßig hergestellt werden. Es kann auch Gipsverband mit Gegenhalt am Tuber ischii angelegt werden. Lange beschreibt dann noch eine Papplattenschiene zur Extensionsbehandlung der Unterschenkelbrüche, die von der 4. Woche ab auch als Gehapparat benutzt werden kann. Zur Nachbehandlung der nach Abnahme der Verbände auftretenden Schwellungen empfiehlt Lange den Zinkleimverband, der auch abnehmbar gemacht werden kann. Ferner läßt Lange vorsichtshalber $^1/_2$ Jahr lang eine Plattfußeinlage tragen.

Scharff - Flensburg.

180. Lobenhoffer, Über die Behandlung der Oberschenkelbrüche. (Tagung der Vereinigung der bayerischen Chirurgen, München 25. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Lange empfiehlt besonders direkte Extension mit Steinmann-Nagel. Ansinnsche Schiene hat sich bewährt. Zu operieren sind nur kompliziertere Fälle bei sorgfältigster Technik. Scharf-Flensburg.

181. Matheis, Ein billiger Stützapparat für den Unterschenkel. Wiener klin. Wochenschr. 1924, Nr. 38.

Der Stützapparat besteht aus Bandstahl, der entsprechend der Sohle ein Stück Stahlblech trägt. Der Bandstahl wird beiderseits an die Unterschenkel angebogen. Belag mit halbhartem Leder als Fütterung, Befestigung mit zwei handbreiten Lederstreifen und Schnürung. Stracker-Wien.

182. Mau, Zur Frage der Reposition der traumatischen Epiphysenlösung am oberen Femurende. (Med. Gesellsch. zu Kiel, 11. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 29.

Mau betont die Schwierigkeit oder Unmöglichkeit einer Reposition der Fragmente. Eine lange Fixation im Abduktions-Innenrotationsgips ist unnötig, es kann schon nach wenigen Wochen eine entlastende funktionelle Behandlung einsetzen, die sich etwa auf 1 Jahr erstrecken muß. Scharff-Flensburg.

183. v. Redwitz, Zur Theorie der Zuppingerschen Semiflexionsstellung bei der Behandlung von Oberschenkelfrakturen. (Tagung der Vereinigung der bayerischen Chirurgen, München 25. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Die Annahme der Entspannung der zweigelenkigen Muskeln im Zuppingerschen Sinne kann nicht ganz aufrechterhalten werden. Die Hauptbedeutung der Semiflexion liegt darin, daß diese Stellung den besten Ausgangspunkt für die Wiederaufnahme der Funktion darstellt. Scharff-Flensburg.

184. Spiegel, N. H., Zur Frage der Behandlung der Schlüsselbeinbrüche. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 4, S. 184.

Verfasser empfiehlt folgenden Verband: Achtertourenverband um die kranke Schulter; ein gleicher Verband um die entgegengesetzte Hüfte. Beide Verbände werden durch ein über den Rücken verlaufendes Gummirohr verbunden, das oben in der Gegend des Tuberculum minus unten in der Gegend des Trochanter major befestigt wird. Mehrere Abbildungen. W. Horn-Berlin-Dahlem.

---

7. Apparatbau und Medikomechanik.

185. Grimault, L. (Algringen), La prothèse d'hôpital. Rev. d'orthop. Bd. 31, Heft 5, S. 447.

Die Spitalprothese soll möglichst früh nach der Amputation gegeben werden, bei einem Unterarmstumpf z. B. 14 Tage nach der Operation. Bei der Entlassung folgt die provisorische und endlich wieder nach einiger Zeit die endgültige Prothese. Die Spitalprothese soll vom Arzte hergestellt werden mit dem ihm geläufigen Handwerkszeug, also zunächst Gips oder Wasserglas. Einige Beispiele werden beschrieben. Rey-Berlin-Dahlem.

186. Schäffer, Universalpendelapparat für Hand- und Fingergelenke. Münch. med. Wochenschr. 1925, 24.

Beschreibung und Abbildung des Apparates. Preis 250 M. Lieferung durch Schaffstaedt G. m. b. H., Gießen, Schanzenstr. 12. Scharff-Flensburg.

187. Scharff (Flensburg), Die Lebensdauer der künstlichen Beine. Ärztl. Sachverst.-Ztg. Bd. 31, Nr. 11, S. 144.

In einem Reklameschreiben der Firma F. L. Fischer-Freiburg wird das Dörflinger-Bein angepriesen, das u. a. „eine von keinem Kunstbein erreichte Haltbarkeit" besitze. Als Beweis hierfür soll eine Arbeit von Diehl, „Die Lebensdauer der künstlichen Beine" dienen (November 1924, Ärztl. Monatsschr.). Die Statistik Diehls fällt scheinbar sehr günstig für das Dörflinger-Bein aus. Mehrere Gründe veranlassen Verfasser, diese Statistik als nicht einwandfrei abzulehnen. Zunächst wurden die von Diehl registrierten Prothesen im Jahre 1913, also als beste Friedensware und in friedensmäßigen Betrieben hergestellt. Die Träger der Prothesen bezahlten diese selbst (70%) und hatten besonderes Interesse an Pflege und Schonung im Gebrauch. Dagegen handelte es sich bei den zum Vergleich angezogenen Statistiken von Böhm und von Pürkhauer um die Lieferung von Kunstbeinen an Kriegsbeschädigte in den Kriegs- und Nachkriegsjahren (1915—1922).

Diese waren fast ausschließlich Leder-Stahl-Beine, unter Verwendung minderwertiger Ersatzstoffe hergestellt, während Holzprothesen an und für sich schon dauerhafter sind.
Rey - Berlin-Dahlem.

188. Schilcher, Ein neuartiges Bruchband für Leistenbrüche, besonders geeignet für Hodenbrüche. Münch. med. Wochenschr. 1925, 18.

Beschreibung und Abbildung eines Bruchbandes, bei dem die Pelotte aus zwei beweglichen, feststellbaren oder auch feststehenden Branchen besteht, die den Bruchsack unmittelbar unter der Bruchpforte zwischen sich fassen, verschließen und dadurch den Austritt des Darmes aus der Bauchhöhle unmöglich machen. Scharff - Flensburg.

Matheis, Stützapparat, Unterschenkelstützapparat **6.**

---

8. Massage. Gymnastik.

189. Ahrendts, Über Wesen und Erfolge der Nervenpunktmassage nach Cornelius. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 5. März 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 30.

Ahrendts erklärt die Nervenmassage als eine Reiztherapie mit spezifischer Wirkung auf die Funktionen des vegetativen Nervensystems. Suggestive Wirkung komme nur bei der ersten Untersuchung in Betracht. Richtige Dosierung sei das Geheimnis des Erfolges, der bei Neuralgien, Migräne, Herzneurosen usw. ein sehr guter sei.
Scharff - Flensburg.

190. Siebert (Berlin), Zum Mädchenschulturnen. Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege 1925, Nr. 5.

Verfasser bespricht die verschiedenen Übungen, die zur Durchbildung des wachsenden und reifenden Körpers der Mädchen besonders geeignet sind. Ein breiter Raum im Turnunterricht ist allen den Übungen zu geben, die von prophylaktischem Wert für die häufigen Haltungsfehler sind; Atemübungen, Bewegungsspiele und Wanderübungen sind ebenfalls besonders zu pflegen. Die turnleitenden Persönlichkeiten müssen über ausreichende physiologisch-biologische Kenntnisse verfügen. Eckhardt - Berlin-Dahlem.

Mayer, Spondylitis infolge zu kräftiger Turnübungen **18.**

---

9. Physikalische Heilmethoden. Wasser. Wärme. Licht.

191. Lingas, Die Sonnenbehandlung in Griechenland. Presse méd. 1924, X.

Als Leiter einer Station für Sonnenbehandlung am Meere fand Lingas, daß in Griechenland, wo es im Sommer sehr heiß ist, nicht nach dem gleichen Schema behandelt werden darf wie im Norden, was die Dauer der Sonnenbäder betrifft. Er setzt die Kinder nur so lange der Sonne aus, bis sie anfangen zu schwitzen. Dann läßt er sie, leicht zugedeckt, im Schatten 1—2 Stunden lang liegen, nachdem die Kinder vorher trocken abgerieben sind. Als die beste Zeit der Sonnenbehandlung fand er für den Hochsommer 8 Uhr morgens, jedenfalls bei einer Temperatur in der Sonne von 38°. So vermeidet er, wie er behauptet, Eiteransammlung bei chirurgischen Tuberkulosen, die er bei strikter Befolgung der allgemeinen Besonnungsmaßregeln im Hochsommer in Griechenland angeblich häufig beobachtet hat. Die Temperatur der Kranken darf nicht die 37,5° übersteigen, wenn sie der Sonne ausgesetzt werden. Chrysospathes - Athen.

192. Strasser, Die Balneo-Hydrotherapie der chronischen Gelenkskrankheiten. Wiener med. Wochenschr. 1924, Nr. 35.

Man sucht eine Evolution zu erzeugen, durch die eine Summe von biologischen Vorgängen ausgelöst werden soll, die antitoxisch, resorptiv oder mit Einsatz von hormonalen Substanzen bestehende pathologische Veränderungen beseitigen und das Entstehen neuer verhindern soll. Bei der Hydrotherapie hat die Reizwirkung die mobilisierende, die Kreislaufwirkung die resorptive Komponente zu stellen. Lokale, balneotherapeutische Mittel wirken vorwiegend lokal kreislauffördernd und auflösend. Kombination mit Massage und Mechanotherapie ist von großer Wichtigkeit (Duschemassage).
Stracker - Wien.

---

10. Elektrisation. Röntgenologie. Strahlentherapie.

*193. **Gocht, Hermann,** Die Röntgenliteratur. V. Teil 1918—1921.

Im Auftrag der Deutschen Röntgengesellschaft und unter Mitarbeit des Literatursonderausschusses gibt Prof. Gocht den V. Teil der Röntgenliteratur mit Autoren- und Sachregister und Patentliteratur heraus. Entsprechend der umfangreichen Erfindertätigkeit wurde die Fachgruppeneinteilung um 4 Fachgruppen auf 122 erweitert. Überall, wo wissenschaftlich gearbeitet wird, ist dieses Buch unentbehrlich.

Eckhardt - Berlin-Dahlem.

*194. **Holfelder,** Die Röntgentherapie bei chirurgischen Erkrankungen. I. Allgemeiner Teil. Leipzig 1925, Verlag von Dr. Klinkhardt.

Unter Berücksichtigung der Gesamtheit der biologischen und physikalischen Forschungsergebnisse und schärfster Kritik der oft widersprechenden Auswertung der Ergebnisse will der Verfasser brauchbare Richtlinien für die nächste Zeit geben, die nicht so leicht neuen Wandlungen ausgesetzt sind. Die Kritik und Sichtung der mannigfaltigen Arbeitshypothesen und der gewaltig angewachsenen Literatur ist ein dringendes Bedürfnis. Das Handbuch der Röntgentherapie ist deshalb mit Dankbarkeit zu begrüßen. Der Allgemeine Teil bringt einen geschichtlichen Überblick, ein Kapitel über den Wirkungsmechanismus der Röntgenstrahlen, die Röntgendosis und ihre Messung, die räumlich homogene Tiefendosierung, die Felderwahl mit besonders klaren schematischen Zeichnungen, weitere Kapitel über die Einstelltechnik, die praktische Durchführung der Röntgenbestrahlung und über die allgemeine Richtung für die Indikationsstellung in der chirurgischen Röntgentherapie. Ein ausführliches Literaturverzeichnis ergänzt das Werk, das jedem warm zu empfehlen ist, der sich mit der Theorie und Praxis der Röntgentherapie bei chirurgischen Erkrankungen befaßt.

Eckhardt - Berlin-Dahlem.

195. **Malten, Hans,** Die Jupiterlampe. Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Die Jupiterlampe ist durch die Kombination von strahlender Wärme mit kurzwelliger Strahlung bei großen Feldern, wie sie von keiner anderen künstlichen Lichtquelle erreicht wird, ein neues therapeutisches Mittel von hohem Werte und stellt einen ganz wesentlichen Fortschritt dar.

Scharff - Flensburg.

196. **Mann, L.,** Über die therapeutische Verwendung von Hochfrequenzströmen. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 19, S. 547.

Das Hochfrequenzverfahren und die Diathermie beruhen auf der Erzeugung sehr frequenter elektrischer Oszillationen durch den elektrischen Funken, wobei bei ersterem die physiologische Wirkung in dem elektrischen Reiz besteht, während bei der Diathermie die Wärmewirkung das ausschlaggebende ist. Bei beiden Verfahren ist eine präzise Indikationsstellung anzustreben.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

197. **Micklinghoff-Malten,** Die Strahlenintensität der therapeutischen Lichtquellen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 26.

1. Die Sonne hat bei großer Wärmewirkung, verbunden mit starker chemischer Strahlung, die kräftigste biologische Wirkung.

2. Die Kohlenbogen- und Solluxlampe entsprechen noch am ehesten den Forderungen nach einem Sonnenersatz. Wenn auch ihre chemische Energie gering ist, so wird sie doch durch ihre große Wärmestrahlung auf einen biologisch sehr hohen Wert gebracht.

3. Die Quarzlampe leidet an dem völligen Mangel von Wärmestrahlung, der ihre relativ große chemische Intensität recht geringwertig erscheinen läßt.

Scharff - Flensburg.

198. **Zeitschrift für Röntgenologie.** Wissenschaftliche Halbmonatsschrift. Herausgegeben u. redigiert von Kurt Immelmann, Berlin. Verlag Haack, Berlin SW. 48. Bezugspreis f. Deutschland vierteljährlich 3 Gm., 5. Jahrg., Heft 4.

Prof. Sonntag, Leipzig: Über die Koehlersche Erkrankung am Kahnbein der Kinder. Kurze zusammenfassende Darstellung über Vorkommen, Symptome, Röntgenbefund, Therapie und Pathogenese.

Eckhardt - Dahlem.

---

11. Angeborene Deformitäten im allgemeinen.

199. **Baum, Leo** (München), Über einen Fall von rechtseitigem angeborenem Brustmuskeldefekt und Mißbildung der rechten oberen Extremität. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191, Heft 3/4, S. 302.

Defekt der sternokostalen Partie des rechten M. pect. maj. und des ganzen M. pect. min. Rechts konvexe Dorsalskoliose. Keine Defekte am knöchernen Thorax. Unterentwicklung

des rechten Arms und der rechten Hand; leichte Schwimmhautbildung und Fehlen des Os pisiforme. Keine Funktionsstörung. Rey - Berlin-Dahlem.

200. Chryssafis, M. (Athen), Un cas d'aplasie du fémur gauche suivie d'une torsion de la partie supérieure en dehors. (Ein Fall von linkseitigem Femurdefekt mit Auswärtsdrehung des proximalen Teiles.) Rev. d'orthop. Bd. 31, Nr. 5, S. 443.

Beschreibung eines Falles von kongenitalem Femurdefekt. Dem Röntgenbild nach fehlt der Femur nicht völlig, sondern ist auf die Hälfte der normalen Größe reduziert, ferner im Hüftgelenk luxiert, nach oben unter etwa 90° Außenrotation. Der große (?) Trochanter steht nun nach Ansicht des Verfassers in der Pfanne und bildet mit ihr das Hüftgelenk. Rey - Berlin-Dahlem.

201. Fairbank, A. T. (London). A case of unilateral imperfect formation of the hip-joint: subluxation, with spontaneous recovery. (Fall von einseitiger Unterentwicklung des Hüftgelenks: Subluxation und Spontanheilung.) Proceedings of the R. S. of Med., Sect. of Orthop. Bd. 18, Nr. 8, S. 27.

3 Wochen altes Kind äußert Schmerzen im rechten Hüftgelenk bei Bewegungen. Das Röntgenbild zeigt leichte Verschiebung des Femurs (Kopfkern noch nicht sichtbar) nach oben und außen. 6 Monate später ließ das Röntgenbild keinen Zweifel über eine im Gange befindliche Luxation. Nach einem weiteren Halbjahr besserte sich der Befund, obwohl der obere Pfannenrand schwach entwickelt schien, auch der Femurkopf nach oben und außen disloziert. Mit 2 Jahren klinisch normaler Befund. Röntgenbild zeigt nur mehr eine Vergrößerung des rechten Femurkopfes gegen links und eine stärkere Entwicklung des Halses. Pfannendach noch unverändert schwach entwickelt. Für die Annahme einer Arthritis keine Unterlagen, wahrscheinlich ist eine kongenitale Entwicklungsstörung, die die Gelenkstabilität in Mitleidenschaft zog. Rey - Berlin-Dahlem.

202. Frosch, Leopold (Berlin), Die angeborene doppelseitige Schultersubluxation. Klin. Wochenschr. 1925, 4. Jahrg., Nr. 15, S. 701.

3 Fälle von doppelseitiger Schultersubluxation wurden beobachtet, die als angeborene Anomalie aufgefaßt wird, da in der Vorgeschichte jede Anhaltspunkte für ein bei oder nach der Geburt vorausgegangenes Trauma oder Lähmung fehlen. In jedem Falle war die passive Reposition unter knirschendem Geräusch möglich, ohne aber eine dauernde Fixation zu gewährleisten. Der Befund stützt die mechanischen Entstehungstheorien, insbesondere die Hypothesen der intrauterinen Belastung. Rey - Berlin-Dahlem.

203. Kirsten, Doppelseitige, angeborene totale vordere Kniegelenksluxation. (Nürnberger Med. Gesellsch. u. Poliklinik, 12. März 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 19.

Vorstellung eines 3 Wochen alten weiblichen Säuglings mit doppelseitiger Kniegelenksluxation. Patellen fehlen beiderseits. Reposition gelang nicht. Operation nach Spitzy in Aussicht genommen. Scharff - Flensburg.

204. Lagrot, F. (Algier), Abscence congénitale partielle du tibia, mains en fourche. (Teilweiser angeborener Tibiadefekt und Spalthand.) Rev. d'orthop. 31, Nr. 5, S. 437.

Eingehende Mitteilung einer Beobachtung. Rey - Berlin-Dahlem.

205. Langenskiöld, F., Über die Erblichkeit der Exostosenkrankheit. Acta chirurg. Scand. Bd. 58, Heft 1/6 (Ali Krogiusheft), S. 210.

Verfasser beobachtete und untersuchte 4 Familien mit 19 Mitgliedern, die von Exostosen befallen waren. Es zeigte sich, daß Exostosenträger mit Gesunden sowohl gesunde als mit Exostosen behaftete Kinder zeugen. Gesunde Kinder und Geschwister von Exostosenträgern zeugen nur gesunde Kinder. Die Exostosenkrankheit wird also von einer einzigen dominanten mendelnden Erbanlage bedingt. Vielleicht werden die schweren Fälle durch Kombination dieser Anlage mit einer oder mehreren anderen, Kurzwüchsigkeit und Kurzgliedrigkeit bedingenden Anlagen verursacht. Rey - Berlin-Dahlem.

206. Lehmann (Hamburg), Über Knochenveränderungen beim intestinalen Infantilismus. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 30, Heft 2.

Lehmann berichtet über 3 Fälle von Heubner - Herterschem Infantilismus, bei denen infolge starken Kalkverlustes durch den Darm röntgenologisch eine zum Teil hochgradige Osteoporose nachgewiesen wurde. Alle 3 Fälle wiesen außerdem ein verspätetes Auftreten einer Rachitis auf. Lehmann nimmt an, daß die Rachitis wegen der durch die Stoffwechselstörung bedingten Unterernährung und des sistierten Wachstums trotz des Einwirkens rachitigener Schädlichkeiten nicht zum Ausbruch gekommen ist. Czerny-Keller und andere Autoren haben bereits auf den Zusammenhang von Überernährung und Rachitis, bezüglich von Unterernährung und ihrer Verhütung hingewiesen. Eckhardt - Berlin-Dahlem.

207. Müller, J., Ein Fall multipler Amnionabschnürungen. Med. Klinik 1925, Nr. 25, S. 927.

Beschreibung eines Falles, der die verschiedensten Grade der Mißbildungen aufwies, und zwar neben Hypo- und Aplasie einzelner Gliederteile noch scheinbare Hyperplasien.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

208. Rosenthal, Ein Fall von echtem Zwergwuchs. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 76, Heft 2.

Bei dem ausführlich beschriebenen Knaben von 14 Jahren, der 18,2 kg wiegt und eine Gesamtlänge von 98 cm hat, handelt es sich um eine Nanosomia infantilis Hausemann. Nach der Namengebung Gilfords würde die Diagnose Ateleiosis, asexual variety lauten.
Eckhardt-Berlin-Dahlem.

209. Sonntag, Angeborene Mißbildungen. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 28. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 20.

Neugeborenes Mädchen mit Klumpfüßen, Klumphänden und angeborener Hüftgelenksverrenkung links. Keine Knochenveränderung; kein Strahlendefekt nachweisbar. Geburt in Steißlage.
Scharff - Flensburg.

210. Stecker, Leo (Innsbruck), Über Aplasie einzelner Interphalangealgelenke. Arch. f. klin. Chir. Bd. 134.

Beschreibung eines selbstbeobachteten Falles und Erörterung von Auffassungen verschiedener anderer Autoren über die Entstehungsursache dieser Anomalie. Nicht um eine „angeborene Ankylose" handle es sich, sondern um eine Aplasie. Eine Therapie sei ohne Erfolg.
Möslein - Berlin-Dahlem.

211. Weiß, Über angeborene reguläre Asymmetrie im Kindesalter. Wiener klin. Wochenschrift 1924, Nr. 50.

Sie betrifft den ganzen Körper, am häufigsten den Gehirnschädel. Die Asymmetrien beruhen nicht auf der seitlichen Lagerung des Kopfes, sondern haben tiefere, dem Neugeborenen selbst innewohnende Ursachen. Sie sind von Bedeutung für die Vererbungswissenschaft und die Familienforscher.
Stracker-Wien.

Nové-Josserand, Angeborene Coxa valga **20. Simon, St.,** Os tibiale externum **21.**

---

12. Erworbene Deformitäten im allgemeinen.

212. Chrysafis, Luxation acquise sternoclaviculaire sur plusieurs membres de la même famille. La Grèce méd. 1924, August/September.

14jähriges Mädchen mit leichter linkseitiger Dorsalskoliose behaftet, luxierte angeblich sein linkes Sternoklavikulargelenk während des orthopädischen Turnens, zuerst vor 3 Jahren. Seit der Zeit wiederholt sich die Luxation, so oft Patientin ausgiebigere Bewegungen mit dem linken Arm ausführt. Schmerzen fühlt sie dabei kaum, auch kann selbst und leicht die sub luxierte Klavikula reponieren. Zu gleicher Zeit zeigt Patientin eine Erhöhung der linken Schulter um 2,5 cm, während die Deviation der Wirbelsäule 5 cm beträgt. Darauf gestützt nimmt Chrysafis an, daß diese Elevation die Ursache der Subluxation ist, ohne dies weiter zu begründen. Referent: Da die Tante und Cousine der Patientin mütterlicherseits die gleiche Subluxation zeigen, handelt es sich in dem Falle wohl um eine familiär auftretende habituelle Subluxation des Sternoklavikulargelenks, die mit der Skoliose und der von ihr abhängigen Elevation der Schulter nichts zu tun hat.
Chrysospathes - Athen.

213. Ebbel, Ätiologie des endemischen Kretinismus und Struma. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 57, Heft 6.

Endemische Struma und Kretinismus sind selbständige und nebengeordnete Krankheiten, die von ein und derselben Noxe hervorgerufen werden. Verfasser vermutet, daß diese Erkrankungen von Radiumsalzen oder radioaktiven Stoffen verursacht sein können, die durch das Trinkwasser aufgenommen werden. Die Radiumhypothese ist nach Verfassers Ansicht imstande, alle charakteristischen Symptome, die geographische Verbreitung und die Unschädlichkeit gekochten Wassers zu erklären.
Eckhardt - Berlin-Dahlem.

214. Ludloff, K., Die Verkleinerung der Patella als funktionsverbessernde Maßnahme bei bestimmten Knieaffektionen. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 15, S. 786.

Der Autor hat bei einem Fall von habitueller Patellarluxation die Patella in sagittaler und frontaler Richtung verkleinert und gleichzeitig die Facies patellaris rinnenförmig

ausgehöhlt, so daß ein Abgleiten unmöglich wurde. Diese Operationsmethode hat sich ihm außer bei Luxation auch noch bei Arthritis deformans, ferner bei ausgedehnten Knorpelabreibungen und Knorpelrissen an der Hinterseite der Patella seit langem bewährt.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

13. Orthopädische Tuberkulose.

215. Burchard, Erfahrungen mit Ponndorf-Impfungen. (Eine kurze Erwiderung auf die gleichnamige Arbeit von M. J. Gutmann - München in Nr. 10, 1925 der Münch. med. Wochenschr.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 20.

Burchard hält nach wie vor die Ponndorf-Impfung für ein ungefährliches und dabei sehr wirksames Verfahren. Scharff - Flensburg.

216. Gierthmühlen, Erfahrungen mit dem Tuberkuloseheilmittel „Vakzine Karfunkel". Münch. med. Wochenschr. 1925, 25.

Bei 4 Fällen von Knochentuberkulose konnte eine sichere günstige Wirkung nicht festgestellt werden; in einem Falle mußte die Behandlung wegen Verschlimmerung des Befundes ausgesetzt werden. Scharff - Flensburg.

217. Gregory, Arthur (Wologda), Ergebnisse der stationären und ambulatorischen Behandlung der chirurgischen Tuberkulose mit besonderer Berücksichtigung der Jodbehandlung nach Hotz. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 190, Heft 1/2, S. 72.

An Stelle des Jodjodoformglyzerins nach Hotz injiziert Verfasser Jodjodoformparaffin, das weniger schmerzhaft ist. In 182 Fällen von chirurgischer Tuberkulose wurde es angewandt vorwiegend bei Spondylitis und Koxitis verschiedener Schwere und in verschiedenen Stadien. Die Resultate waren befriedigend, in einigen Fällen hervorragend. Die Erfolge erscheinen umso bedeutungsvoller, als sie in rauhem Klima, dürftigsten Verhältnissen, ohne andere Hilfsmittel wie Röntgen, Quarzlampen usw. erzielt wurden.

Rey - Berlin-Dahlem.

218. Lunger, H., Weitere Beiträge zum Problem der Tuberkuloseschutzimpfung mit abgetöteten Tuberkelbazillen. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 13, S. 513.

Als Ergebnis einer größeren Impfserie von Säuglingen ergab sich die Möglichkeit einer künstlichen Sensibilisierung durch Vorbehandlung mit abgetöteten Tuberkelbazillen.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

219. Pitzen, P., Zur Diagnose der tuberkulösen Spondylitis. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 21, S. 869.

Abgrenzung der beginnenden tuberkulösen Spondylitis gegenüber dem chronischen Gelenkrheumatismus. Im ersteren Falle treten die Schmerzen genau in der Mitte des Rückens auf, strahlen in den Rumpf und die Extremitäten und zeigen Neigung zur Verschlechterung. Bei chronischem Gelenkrheumatismus liegen die Schmerzen im Bereich der Muskulatur, die oft Härten (Myogelosen) aufweist. Das Röntgenbild zeigt in der Regel eine Verdichtung des Knochenschattens, bedingt durch ein Zusammengepreßtwerden der Wirbelkörper, wodurch die Kalksalzmenge auf einen kleineren Raum zusammengedrängt ist und so einen intensiveren Schatten verursacht. Auch der röntgenologische Nachweis eines Abszesses sichert oft die Diagnose. W. Horn - Berlin-Dahlem.

220. Schepelmann, E., Operative Behandlung der Spondylitis. Med. Klinik 1925, Nr. 4, S. 128.

Als Span dient der laterale Wandteil des durch Flachmeißel gespaltenen Beckenkammes. Gegenüber dem Tibiaspan hat dieser den Vorteil der guten Formanpassung an den Wirbelbuckel. W. Horn - Berlin-Dahlem.

14. Rachitische Deformitäten.

221. György, P. (Heidelberg), Therapeutische Versuche mit bestrahlter Milch bei der Rachitis. Klin. Wochenschr. 4. Jahrg., Nr. 23, S. 1118.

Durch Bestrahlung mit Ultraviolettlicht nimmt die Milch Fähigkeiten an, die sich in einer günstigen Beeinflussung der rachitischen Stoffwechselstörungen kundgaben (Jekorisation der Milch). Rey - Berlin-Dahlem.

222. Lang, F. J. (Innsbruck), Zur Frage der experimentellen Rachitis. Arch. f. klin. Chir. 134. Bd.

Lang berichtet über die Befunde der Untersuchungen von Knochen und Organen

zweier Versuchshunde, die mit einer besonderen vitaminarmen Diät B gefüttert waren und im Dunkeln gehalten waren. Er schließt, daß wahrscheinlich wie für die kindliche so auch für die experimentelle Rachitis komplizierte und komplexe Bedingungen ursächlich von Bedeutung sein dürften, die den neugebildeten Knochen zur Aufnahme der Kalksalze unfähig bzw. unvollständig fähig machen und damit die rachitische Knochenveränderung und auch Knorpelstörung bedingen. Mösle in - Berlin-Dahlem.

223. Lasch und Miemietz, Marianne, Zur Kenntnis einiger rachitischer Symptome mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Sonnenstrahlen. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 59, Heft 3/4.

Die von April bis August 1923 an dem Material der Säuglings- und Kleinkinderfürsorgestelle Lützowstraße in Breslau vorgenommenen Untersuchungen ergaben, daß 84—96 % der Gesamtzahl der Untersuchten bis zum 6. Lebensjahr rachitische Symptome zeigten. Für das erste Halbjahr beläuft sich der Prozentsatz bei Brustkindern auf 51—86 %, bei künstlich genährten Kindern auf 71—86 %, für Kinder der ersten beiden Lebensjahre auf 83—94 %, für die Kinder vom 4. bis 6. Jahr auf 84—100 %. Der Beginn einer ausgesprochenen Spontanheilung der Rachitis fällt mit der ersten intensiveren Steigerung der Sonnenscheindauer zusammen (Monat Juni). Gegenüber dem Mangel an Sonnenlicht spielt der Einfluß schlechter Ernährungsbedingungen wenigstens beim jüngeren Kinde eine relativ untergeordnete Rolle. Eckhardt - Berlin-Dahlem.

224. Riedel, G., Epiphysenlösung am unteren Femurende. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 18, S. 978.

Der Autor beobachtete bei mehreren Kindern im Alter von 11—16 Jahren eine starke O-förmige Verbiegung des Oberschenkels direkt über der unteren Epiphysenfuge, die mit einer Beinverkürzung bis zu 8 cm vergesellschaftet sein kann. Als Ursache der krankhaften Veränderungen ist eine Lockerung und Lösung der infolge Spätrachitis weichen und verbreiterten Wachstumsfuge anzusehen. Als weitere Folge resultiert bei Belastung ein Einsinken der Diaphyse in die Epiphyse, die ihrerseits eine vorzeitige Verknöcherung der Wachstumsfuge und damit eine Hemmung des Längenwachstums bewirkt.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

Brandt, G., Kreuzförmige Osteotomien bei rachitischen Unterschenkelverkrümmungen 23. **Rosenbaum,** Rachitistherapie 3.

15. Sonstige chronische Erkrankungen der Knochen, Gelenke und Weichteile.

225. Blencke, H., Reizkörperbehandlung mit Mirion bei Arthritis deformans. Münch. med. Wochenschr. 1925, 23.

Bericht über günstige Erfahrungen mit Mirion bei 56 Fällen. In den meisten Fällen wurde eine Besserung, in 13 Fällen völlige Beseitigung der Beschwerden erreicht; in 13 Fällen keine Besserung. Stärkere Reaktionen traten bei Injektion von höherprozentigem Mirion auf; die Erfolge waren nicht besser als die mit gewöhnlichem Mirion. Das Mittel wird zur Nachprüfung empfohlen. Scharff - Flensburg.

226. Friedrichs, H. (Erlangen), Scheinbare Knochenzerstörung bei der Perthesschen Erkrankung und verwandten Krankheitsbildern. Über Wert und Deutung des Röntgenbildes in den verschiedenen Stadien des Krankheitsablaufes. Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 191, Heft 1/2, S. 40—64.

In 2 Fällen wurde das klinische Krankheitsbild einer Malazie des Mondbeins beobachtet. Das Röntgenbild zeigte in dem einen Falle zerstreute dichte Schattenflecke, im zweiten Falle sehr dichte strukturlose Schatten eines auf einen Bruchteil seiner Größe zusammengepreßten Mondbeins. Bei der Exstirpation war die äußere Form makroskopisch völlig normal. Histologisch fanden sich Bezirke mit aseptischer Nekrose in dem ersten Falle. Im zweiten ließ der Befund schließen, daß eine Totalnekrose vorgelegen hat, die durch lebenden Knochen bereits weitgehend ersetzt war. Verfasser unterstützt die Axhausensche Forderung, an die Stelle der Bezeichnung „Malazie" die der „Nekrose des Mondbeins" zu setzen.

Das Röntgenbild täuscht nicht selten schwere destruktive Prozesse vor, die gar nicht vorhanden sind. Die Indikation eines operativen Eingriffs ist daher mit großer Vorsicht zu stellen. Es wird angenommen, daß im Mittelstadium der Krankheit das Röntgenbild zwar in zahlreichen Fällen ein richtiges Bild von der Gestalt des Knochens gibt, in einem anderen Teile der Fälle aber nicht. Es empfehlen sich Aufnahmen mit weicher Röhre,

die eine bessere Darstellung der übermäßig strahlendurchlässigen Knochen- und Knochenpartien bringen. R e y, Berlin-Dahlem.

227. Geinitz, Myositis ossificans. (Wissenschaftl. Verein der Ärzte zu Stettin, 4. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 18.

Besprechung eines Falles von Myositis ossificans traumatica mit Vorzeigen zweier Präparate aus den Mm. glutaei nach Satteldruck beim Reiten. S c h a r f f - Flensburg.

228. Göhler, Daumenkontraktur bei kleinen Kindern im Anschluß an das Krankheitsbild des schnellenden Fingers. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 28. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 20.

$4^1/_2$jähriger Knabe. Anfangs schnellender Finger, später Beugekontraktur. Operation: Spalten der Sehnenscheide und Exzision eines kleinen, an der Beugesehne sitzenden Knötchens. S c h a r f f - Flensburg.

229. Linser, Die Behandlung chronischer Venenentzündungen mit künstlicher Thrombosierung nach L i n s e r. Münch. med. Wochenschr. 1925, 27.

L i n s e r empfiehlt die Venenthrombosierung durch Einspritzen von $^1/_2$—1 %iger Sublimat- und 10—15%iger NaCl-Lösung in die Venen zur Beseitigung chronischer Phlebitiden und als Vorbeugungsmittel gegen Phlebitiden bei Varizen.
S c h a r f f - Flensburg.

230. Löhr, Über Spontanheilung bei Osteochondritis dissecans des Kniegelenks. (Med. Gesellsch. zu Kiel, 28. Mai 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 28.

L ö h r fand unter rund 20 Kranken mit X-Beinen 3mal typische Veränderungen am Condylus medialis genus im Sinne einer Osteochondritis dissecans. Bei einem Kranken wurde röntgenologisch nach über 1 Jahr festgestellt, daß die Osteochondritisherde auf beiden Kniegelenken ausgeheilt waren. Bei einer Operation wegen hochgradiger Schlottergelenke wurden in einem Knie völlig regelrechte Verhältnisse gefunden, während sich im anderen Knie an typischer Stelle ein linsengroßer, bis auf den Knochen reichender Knorpeldefekt fand. Die Röntgenuntersuchung allein bringt also nicht den zwingenden Beweis einer Ausheilung eines Osteochondritisherdes. S c h a r f f - Flensburg.

231. Luger, Die medikamentöse Therapie der Gelenkserkrankungen. Wiener med. Wochenschrift 1924, Nr. 29.

Neben der akuten rheumatischen Polyarthritis wird die Gruppe der chronischen Gelenkserkrankungen, insbesondere auch der chronische Gelenksrheumatismus behandelt, während die Arthritis und Polyarthritis urica eine gesonderte Besprechung erfahren, ebenso wie jene Gelenkserscheinungen, welche in bestimmten Beziehungen zur Tätigkeit der Drüsen mit innerer Sekretion zu stehen scheinen. — Die ausführlichen Angaben sind für ein Referat nicht geeignet. S t r a c k e r -Wien.

232. Moreau, J. (Brüssel), Traitement opératoire de l'apophysite tibiale antérieure. Maladie d'Osgood-Schlatter (Operative Behandlung der Schlatterschen Krankheit.) Archives Franco-Belges de Chir. Bd. 27, Nr. 12, S. 1043.

Operatives Vorgehen ist angezeigt, wenn sich nach 2 Jahren keine Besserung zeigt; ferner wenn es sich um junge, in Berufstätigkeit stehende Leute handelt. In Lokalanästhesie wird das Lig. patellae längsgespalten und das Tuberculum tibiae reseziert. Naht des Ligaments und der Haut. Keine Schiene. Der Patient kann 4 Wochen nach der Operation seinen Beruf wieder aufnehmen. Gutes röntgenologisches und funktionelles Resultat in 2 operierten Fällen. R e y - Berlin-Dahlem.

233. Moutier, G. (Nantes), L'épiphysite metatarsienne (Köhlersche Krankheit). Revue d'Orthopédie 32. Jahrg., Bd. 12, Nr. 3, S. 235.

Verfasser schlägt für die Bezeichnung: zweite Köhlersche Krankheit den Namen Epiphysitis metatarsalis vor. Nach einer Übersicht über Ätiologie, Diagnose, Pathologie, Anatomie, die nichts Neues bringt, wirft Verfasser die Frage auf, ob nicht in einer primären nutritiven Epiphysenstörung, einer infektiösen, toxischen oder diathetischen Ostitis die primäre Ursache zu suchen sei. Die Behandlung ist konservativ im Anfangsstadium, im Stadium der deformierenden Arthritis eine operative. R e y - Berlin-Dahlem.

234. Munk, F. und **Munk, A.,** Zur Differentialdiagnose der Arthritis genuina sicca von der Arthritis infectiosa exsudativa chronica und ihre Bedeutung. Deutsche med. Wochenschrift 1925, Nr. 17, S. 606.

Auf den Unterschied beider Krankheitsbilder wird an Hand von Röntgenbefunden und der Fibrinogenfraktionsmethode hingewiesen. In der Behandlung sollte der psychischen Erziehung und der Bewegungstherapie mehr Beachtung geschenkt werden.
W. H o r n - Berlin-Dahlem.

235. van Neck, M., La maladie métatarso-phalangienne de Köhler (Die Köhlersche Krankheit). Archives Franco-Belges de Chir. Bd. 27, Nr. 12, S. 1091.

In einem Falle von Köhlerscher Krankheit wurde operativ ein freier Osteophyt entfernt. Die mikroskopische Untersuchung ergab Hypofunktion des Periosts, sehr zahlreiche Osteoklasten. Verfasser hält die Köhlersche Krankheit für gleichartig der Arthritis deformans des Hüftgelenks. Rey - Berlin-Dahlem.

236. Nielsen, Über das Krankheitsbild der Arteriosklerose an den peripheren Gefäßen und die differentialdiagnostische Bedeutung des Röntgenbildes hierbei. Münch. med. Wochenschr. 1925, 28.

Zusammenfassung: Bei chronischen schmerzhaften Störungen in den Weichteilen der Extremitäten, besonders der Beine, sind namentlich bei älteren Leuten häufiger als gewöhnlich angenommen wird, arteriosklerotische Veränderungen der Gefäße als Ursache anzusehen. Es entstehen oft diagnostische Irrtümer, indem Rheumatismus, Tabes, Alkoholismus, Varizen usw. als Ursache angesehen oder Aggravation angenommen werden. Für die Erkennung der arteriosklerotischen Natur dieser Fälle und damit zur Einleitung einer erfolgreichen Therapie ist das Röntgenbild von maßgebender Bedeutung.
Scharff - Flensburg.

237. Plate, Die Stellung der Reiztherapie im Heilplan der chronischen Arthritiden. Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Plate weist zunächst darauf hin, daß nur bei den Arthritiden, den wirklichen Entzündungen, von der Therapie etwas erwartet werden kann, nicht aber bei den Arthropathien, denen degenerative Prozesse zugrunde liegen. Die primären Herde (Lues, Tuberkulose, Gicht usw.) müssen beseitigt werden, das schwer geschädigte Allgemeinbefinden muß gehoben werden. Die chronische Entzündung muß in eine akute umgewandelt werden. Dies erreicht man am besten durch parenterale Zufuhr von Eiweißstoffen. Je chronischer die Entzündung ist, desto kleinere Mengen genügen, um eine Reaktion hervorzurufen. Injektionen, die zu Fieber führen, sind zu vermeiden, weil Fieber ein Zeichen drohender Gefahr ist. Auch starke Schwellung der Lymphdrüsen ist ein Warnungszeichen. Die Resorption ist weiter zu fördern durch Wärme, besonders warme Bäder, Massage, die zugleich die Muskelatrophie beseitigt, und richtig ausgeführte aktive Bewegungen.
Scharff - Flensburg.

238. Rendu, A. (Lyon), Des abcès chroniques des os comparés aux ostéites tuberculeuses juxta-articulaires (Chronische Knochenabszesse bei paraartikulären tuberkulösen Knochenherden). Revue d'Orthopédie Bd. 32, Nr. 2, S. 123.

Weitere Beiträge zur Kenntnis der paraartikulären Knochentuberkulose in Ergänzung einer Mitteilung von Fouilloud-Buyat in derselben Zeitschrift. Therapie: Operative radikale Entfernung des Herdes, sobald die Diagnose sicher ist, zum Schutze des Gelenkes. Rey - Berlin-Dahlem.

239. Schandig, Über die Malazie des Mondbeins und dessen Gefäßversorgung. (Tagung der Vereinigung der bayerischen Chirurgen, München 25. August 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Auf histologisch untersuchte Fälle paßt die Axhausensche Erklärung: Nekrose infolge Gefäßsperre. Röntgenbilder mit Gefäßinjektion nach Lexer machen es wahrscheinlich, daß das Lunatum infolge schlechterer Gefäßversorgung besonders disponiert ist.
Scharff - Flensburg.

240. Selig, Epikondylitis. (Wissenschaftl. Verein der Ärzte zu Stettin, 4. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 18.

Vorstellung von drei Männern mit Epikondylusschmerz und Bericht über 14 Fälle. Ursache häufig Trauma (Überanstrengung). Behandlung: Einspritzen von Novokain subkutan oder subperiostal. Scharff - Flensburg.

241. Sonntag, Fingerstrecksehnenfibrome. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 28. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 20.

4 Fälle, von denen 3 operiert wurden. Die histologische Untersuchung ergab in den ersten beiden Fällen Fibrom, im letzten Fall Riesenzellentumor. Scharff - Flensburg.

242. v. Wagner, Jauregg, Beziehungen zwischen Gelenks- und Nervenkrankheiten. Wiener med. Wochenschr. 1924, Nr. 29.

Die Erkrankungen der Gelenke bei Tabes und Syringomyelie gleichen einander hinsichtlich der Gelenksveränderungen und der Schmerzlosigkeit. Sie können akut und chronisch auftreten. Den tabischen Gelenkserkrankungen entsprechen solche an der Wirbelsäule, die durch Zerstörung eines Wirbelkörpers eine Spondylitis vortäuschen

können. Die Arthropathie findet in der Sensibilitätsstörung und in der abnormen Knochenbrüchigkeit ihre Erklärung. Durch erstere können mangels einer Schmerzempfindung anfangs unbedeutende Läsionen nicht zur Heilung kommen. In leichteren Fällen wird ein Verband oder ein Stützapparat neben Schonung des Gelenkes empfohlen; in schwereren Fällen die absolute Ruhigstellung, eventuell die Ankylosierung auf chirurgischem Wege.

Stracker-Wien.

Lang, Köhlersche Krankheit **21.** **Strasser,** Balneo-Hydrotherapie **9.**

---

16. Deformitäten nach akut entzündlichen Prozessen und Verletzungen.

243. Axhausen (Berlin), Die Spätruptur der Sehne des Extensor pollicis longus bei der typischen Radiusfraktur. v. Bruns' Beitr. Bd. 133, Heft 1.

Durch die Fraktur wird die Sehne geschädigt, die nun der Reibung an der Crista radii nicht gewachsen ist und allmählich auffasert, bis sie endlich reißt. Operation gab stets gute Resultate. Der proximale Stumpf ist stets zu finden, wenn man sich an die Vorschrift Axhausens hält, an der Crista des Radius einzugehen und das Ligamentum carpi dorsale hart am ulnaren Rande der Crista zu durchtrennen. Aufwärts liegt der Stumpf, der allerdings manchmal, wenn die Ruptur höher saß, wie eine narbige Verdickung der hinteren Wand des Sehnenscheidenfaches erscheinen kann. Die Spätruptur ist eine typische Folge der Radiusfraktur, allerdings nicht so selten, wie bisher angenommen wurde.

Schasse-Berlin.

244. Axhausen (Berlin), Zur Histologie und Pathogenese der Gelenkmausbildung im Kniegelenk. v. Bruns' Beitr. Bd. 133, Heft 1.

Axhausen behauptet seine Ansicht von der Entstehung der Gelenkmäuse als Folgezustände einer epiphysären Nekrose gegenüber der rein traumatischen Theorie. Ein sehr interessanter Fall von Brunns mit doppelseitiger Gelenkmausbildung im Knie, die nach Trauma aufgetreten und klinisch ganz den Eindruck traumatischer Entstehung machte, zeigte bei mikroskopischer Untersuchung, daß das Trauma nicht die Ursache für die Gelenkkörperbildung gewesen sein kann, sondern nur für die sekundäre Loslösung der bereits vorher in vorgeschrittener Abgrenzung befindlichen Gelenkbezirke. Die Mauskrankheit ist den Epiphyseonekrosen zuzurechnen, wie sie auch an anderen Gelenken vorkommen; die sekundäre traumatische Loslösung der in Abgrenzung befindlichen Gelenkmäuse ist eine nur dem Knie- und Ellbogengelenk eigentümliche Unterbrechung des Abgrenzungsvorganges (Exponiertheit dieser Gelenke und Weite des Gelenkkavums), ist nur eine Steigerung der auch an anderen Epiphyseonekrosen beobachteten unvollkommenen traumatischen Ablösung. Der Abgrenzungszustand ist identisch mit der Osteochondritis dissecans Königs.

Schasse-Berlin.

245. Buchholz, Osteogenesis imperfecta. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 5. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 28.

Röntgenbilder eines 1 Monat alten Kindes mit zahlreichen Frakturen an allen Knochen. Ursachen vielleicht Dysfunktion der Schilddrüse. Scharff-Flensburg.

246. Buchholz, Sporn in der Fossa intercondyloidea femoris. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 5. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 28.

Röntgenbild eines durch Periostitis in der Fossa intercondyloidea entstandenen Spornes. Die Operation ergab, daß der Sporn mit der Sehne des M. biceps femoris verwachsen war; er verhinderte die Streckung des Kniegelenks. Scharff-Flensburg.

247. Grimault, L. et Leonhart, E. (Algringen). Décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du radius (Epiphysenlösung am distalen Radiusende). Revue d'Orthopédie 32. Jahrg., Bd. 12, Nr. 3, S. 261.

Eingehende Mitteilung eines Falles, der operativ behandelt wurde.

Rey-Berlin-Dahlem.

248. v. Hedry, Nikolaus (Budapest), Operative Behandlung der Knochenbrüche. v. Bruns' Beitr. Bd. 133, Heft 2.

Bei subkutanen Frakturen, die unblutig nicht reponierbar waren, ist die blutige Osteosynthese frühzeitig angezeigt. Das Gewebe muß aseptisch sein, bei Granulationsgewebe und bei Sequestern kann man keine Operation zur Plastik vornehmen. Bei Pseudarthrosen autoplastische, periostgedeckte Knochenspäne. Anwendung von Schrauben und Platten

wird empfohlen. Postoperative Blutergüsse haben keinen schädigenden Einfluß auf die Heilung. Schasse-Berlin.

249. König, F., Über das blutige Vorgehen bei subkapitaler Schenkelhalsfraktur. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 16, S. 883.

Nach Exstirpation des Kopfes Modellierung des Halses, wobei die Trochanterhaube geopfert wird. Um eine feste Fixation des runden Endstückes in der Pfanne zu erreichen, wird der Ansatz der Glutäalmuskulatur weiter nach unten verschoben. W. Horn-Berlin-Dahlem.

250. Lange, Entstehung und Behandlung einer Pseudarthrose in einer alten Femurfraktur. Münch. med. Wochenschr. 1925, 21.

Krankengeschichte und Röntgenbilder eines Falles. Wegen alter Fraktur, die mit Verkürzung um 4 cm in winkliger Stellung verheilt war, Operation, schräge Durchmeißelung des Kallus, Anfrischung der Enden und Bolzung mit Zelluloidbolzen. Anfangs gute Knochenneubildung, allmähliche Entwicklung einer echten Pseudarthrose. Deshalb nach 5 Monaten zweite Operation: Freilegung der Pseudarthrose, Exstirpation des dazwischenliegenden Gewebes, Anfrischung der Knochenenden, Fixierung mit zwei Ochsenknochenplatten und Knochenschrauben. Gute Heilung. Die Ursache für die Pseudarthrose sieht Lange in dem alten, kallösen Gewebe. Scharff-Flensburg.

251. Largiadèr (Zürich), Ein primäres Sarkom der Kniegelenkskapsel unter dem Bilde des freien Gelenkkörpers. Arch. f. klin. Chir. Bd. 132, Heft 3.

Unter Würdigung der einschlägigen Literatur beschreibt Largiadèr einen an der chirurgischen Universitätsklinik Zürich operierten Fall genannter Krankheit. Möslein-Dahlem.

252. Levy, Zur Klinik der blauen Sklera. (Verein f. inn. Med. u. Kinderheilk. zu Berlin, 20. Mai 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 22.

Besprechung des Symptomenkomplexes und Vorstellung eines Falles, bei dem innerhalb 3 Wochen eine Absprengung beider Olekrana zustande gekommen war. Scharff-Flensburg.

253. Mandl, Felix (Wien), Bemerkungen zur Operation der habituellen Schulterluxation (unter besonderer Berücksichtigung des Verfahrens nach Finsterer). Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191, Heft 1/2, S. 108.

Zu der Operation nach Finsterer wird eine andere Schnittführung empfohlen, die unter größerer Schonung der Muskulatur ein vereinfachtes und doch übersichtliches Operationsfeld schafft. Welche Operationsmethode in jedem Fall die beste ist, muß nach der Ätiologie und der genauen Röntgenuntersuchung entschieden werden. Bei Absprengung von Knochenteilen ist ihre Beseitigung bzw. ihre Befestigung zu empfehlen. Bei präglenoidalen Luxationen liegt der Kapselriß im unteren vorderen Anteil der Gelenkkapsel. In diesem Falle wäre die Finstererche Operation, welche diesen Kapselanteil am besten verstärkt, vorzuziehen. Sitzt der Kapselriß am hinteren unteren Umfang der Kapsel (z. B. bei der Lux. retroglenoidalis), empfehlen sich mehr die Operationen, welche diesen Kapselanteil festigen (Clairmont, Ehrlich). Erst wenn die genaue Untersuchung jede Läsion des Knochens und Muskelapparates ausgeschlossen hat, darf man eine Erschlaffung der Gelenkkapsel annehmen. Sehr empfehlenswert ist, die Operation bei luxiertem Schultergelenk vorzunehmen, weil dann die schwachen Stellen der Kapsel am sichersten zu erkennen sein dürften. Schematisches Vorgehen kommt nur bei Epileptikern in Frage, wo die Arthrodese (Albert) am zweckmäßigsten scheint. Rey-Berlin-Dahlem.

254. Mandl, Felix (Wien), Zur Operation des „schnellenden Knies". Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191, Heft 1/2, S. 121.

Zu den Ursachen des traumatischen schnellenden Knies zählen vor allem die Binnenverletzungen des Gelenks: Kreuzbandrisse und Meniskusverletzungen. In einem beobachteten Falle war das schnellende Knie bedingt durch eine abnorme Fixation nach Zerreißung des lateralen Meniskus. Wahrscheinlich war an diesem Phänomen auch die sehr weite Kapsel beteiligt. Rey-Berlin-Dahlem.

255. Nissen, Rudolf (München), Über fibrösen Knochenmarkersatz. (Unter Benutzung des Parabioseversuches.) Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191, Heft 3/4, S. 197.

Es wird im Tierexperiment die morphologische Umbildung eines künstlich erzeugten Knochenmarkblutergusses untersucht. Beim gesunden Versuchstier tritt nach Wiederaufbau des Knochenmarkstützgerüstes ein vollständiger Ersatz des blutbildenden Markgewebes ein. Eine wesentliche Vorbedingung der Gewebsregeneration ist die Gerinnung

des Blutergusses. Bleibt die Gerinnung verzögert (bei durch Parabiose vergifteten Tieren), dann wird der Flüssigkeitserguß zunächst von derbem Bindegewebe ummauert. Die Vergiftung wirkt rasch tödlich und erlaubt so keine längere Beobachtung. Wird die Parabiose rechtzeitig unterbrochen, so erfolgt unter Einwuchern breiter Bindegewebsstränge auf metaplastischem Wege ein knöcherner Aufbau der Ergußhöhle. Verfasser versuchte durch einseitige Kost eine ähnliche Stoffwechselstörung zu erreichen. Fortgesetzte Speckfütterung führte zu schweren körperlichen Veränderungen. Der Ersatz des Knochenmarkblutergusses geschah unter dem Bilde der Osteomyelitis fibrosa. Bei parabiosevergifteten Tieren zeigte sich eine besondere Blutungsbereitschaft in der Knochenmetaphyse. Dieser durch Knochenerschütterung hervorgerufene Blutaustritt wird als pathologische Knochenblutung bezeichnet (Giftschädigung des Gefäßsystems).

Für die Entwicklung der lokalisierten Ostitis fibrosa ist anzunehmen, daß das Trauma ein durch Allgemeinerkrankung geschädigtes intraossales Blutgefäßsystem vorgefunden hat. Dafür spricht der Lieblingssitz der Zystenbildung in der Metaphyse, für die unter pathologischen Verhältnissen eine besondere Blutungsbereitschaft angenommen werden muß. Die Allgemeinerkrankung geht mit verzögerter Blutgerinnung einher. Hierdurch kann die Markregeneration im Blutungsbereich verhindert werden. Der Grund zur Zystenbildung und morphologischen Eigentümlichkeit ihrer Umgrenzungszone ergibt sich hieraus. Chronische örtliche Schädigung als Ursache fibrös-zystischer Markentartung ließen die Befunde im ersten Mittelfußköpfchen bei Hallux valgus erkennen.

Rey - Berlin-Dahlem.

256. Schleicher, Über Beckenluxation. (Tagung der Vereinigung der bayerischen Chirurgen, München 25. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Starke Verschiebung der einen Beckenhälfte nach Sprengung der Symphyse und der einen Kreuzdarmbeinverbindung. Streckverband. Nach 5 Monaten gute Gehfähigkeit.

Scharff - Flensburg.

257. Schütz, Abrißbruch der Tuberositas des 5. Mittelfußknochens. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 28. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 20.

Der Bruch ist auf plötzliche Kontraktion des M. peroneus brevis bei in Supination fixiertem Fuß zurückzuführen. Besprechung der Differentialdiagnose gegenüber der Wenzel-Gruberschen Epiphyse, der „persistierenden Epiphyse" Grubers, dem Os Vesalianum und Os peroneum. Scharff - Flensburg.

258. Schütz, Dornfortsatzbruch des ersten Brustwirbels durch Muskelzug. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 28. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 20.

27jähriger Arbeiter, der beim Umkippen einer Schiebkarre durch plötzliche Anstrengung mit dem rechten Arm das Kippen vermeiden wollte, dabei einen heftigen Schmerz zwischen den Schulterblättern und deutliches Knacken verspürte. Röntgenbild zeigt Dornfortsatzbruch des 1. Brustwirbels mit Dislokation des Fragmentes nach abwärts.

Scharff - Flensburg.

259. Wiedhopf, O., Die Leitungsanästhesie zur Reposition der traumatischen Hüftgelenksluxation. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 9, S. 454.

Zur Reposition der traumatischen Hüftgelenksluxation empfiehlt der Autor die Paravertebralanästhesie des Nervus ischiadicus. Die hierdurch bewirkte Anästhesie des Beckens und des Femur sowie die erhebliche Aufhebung des Muskeltonus gestaltete die Reposition schmerzlos und leicht ausführbar. W. Horn - Berlin-Dahlem.

Curtillet, J. et **Tillier, R.,** Behandlung der Koxitis **6. Hirsch, L.,** Beckenfrakturen **20. Perthes,** Operation bei habitueller Schulterluxation **23. Schmidt, A.,** Osteomyelitis **24. Sommer,** Humerusluxation **19. Wereschinski, A.** und **Anikin, J.,** Senkungsreaktion bei chirurgischen Erkrankungen **4.**

---

17. Orthopädische Nervenkrankheiten.

260. Bastos Ansart, Manuel, Cirugia de los nervios periféricos. Madrid 1925.

Auf den Erfahrungen an 140 Fällen von peripheren Schußverletzungen aus dem marokkanischen Feldzug beruhende Monographie. Kritische, eine eingehende Literaturkenntnis verratende Besprechung der verschiedenen Operations- und Untersuchungsmethoden unter Zugrundelegung der eigenen Erfahrungen. Entsprechend dem Kleinkrieg waren fast alle (137) Fälle durch Gewehrschüsse hervorgerufen. Am häufigsten (55mal) war der Radialis betroffen. Von 42 komplizierten Humerusfrakturen waren 18 durch Radialis-

verletzung kompliziert, 37 Radialisverletzungen wurden ohne Knochenbruch beobachtet. Der Wundkanal des Geschosses war meist ein geradliniger, fadenförmiger. Ulnarislähmung zeichnet sich durch rapiden Eintritt der Abmagerung aus, während bei Radialislähmung kaum eine Atrophie des Vorderarms eintritt. Verfasser beobachtete häufiger partielle als vollständige Durchtrennungen des Nerven. Die leichtesten Verletzungen des Radialis gaben oft das Bild totaler Lähmung, während umgekehrt beim Ulnaris und Medianus totale Durchtrennungen infolge vikariierend eintretender Muskelbewegungen als unvollständige erscheinen können. Einzelne Muskeln pflegen schneller zu degenerieren als andere, bei Radialislähmung zerfallen die Abduktoren und Extensoren des Daumens am schnellsten, während die Extensoren des Handgelenks länger widerstehen, bei Ulnarislähmung hält sich der Flexor carpi ulnaris am längsten, bei Medianuslähmung zerfallen die Muskeln des Daumenballens am schnellsten. Die am schnellsten degenerierenden Muskeln regenerieren sich am langsamsten.

Wenn nach 2monatlicher Beobachtung keine Regenerationserscheinungen eintreten, wird operiert, in zweifellosen Fällen von totaler Durchtrennung sofort, wenn die Operation nicht durch Wundeiterung kontraindiziert ist. Verfasser sah niemals eine totale Durchtrennung der Nervenenden ohne wenigstens Spuren feiner bindegewebiger Verbindungen. Entsprechend der Leichtigkeit der Verletzungen bestand das operative Vorgehen meist in einer Kombination von Neurolyse und partieller Nervennaht. Was irgend gesund ist von Nervenbahnen, wird unter allen Umständen geschont. Häufig fanden sich feine bis erbsengroße Aneurysmen und venöse Varizen in die Nervenmasse eingeschlossen, 2mal als einziger Befund bei totaler Medianuslähmung.

Großen Wert legt Verfasser auf den Zustand der peripheren Muskeln. Zur Vermeidung von Kontrakturen und von Überdehnung der gelähmten Muskeln ist die Anlegung geeigneter Stützapparate unentbehrlich, wenn die Nervennaht Erfolg haben soll. In allen Fällen von ausgebildeten Kontrakturen wird der Nervennaht meist in derselben Sitzung eine Sehnenplastik zugefügt, um das Gleichgewicht der Muskulatur wieder herzustellen. Ein störendes Übergewicht der anfänglich gelähmten Muskeln hat Verfasser danach nie beobachtet. Bei Radialislähmung wird die in dieser Zeitschrift beschriebene Sehnenplastik angewandt, bei Ulnarislähmung wurde — anscheinend ohne Erfolg — der oberflächliche Fingerbeuger auf die Dorsalseite der I. Phalanx, bei Medianuslähmung der Flexor carpi radialis (?) auf den I. Metakarpus, bei Peroneuslähmung der Tibialant. auf den Metatarsus V verpflanzt. Im allgemeinen waren die Resultate desto besser, je peripherer die Nervenverletzung lag, während umgekehrt die mehr zentral gelegenen Muskeln mehr Neigung zur Regeneration zeigten. Radialisverletzungen gaben schlechtere Resultate als solche des Medianus und Ulnaris. Krukenberg - Elberfeld.

261. Fohl, Theodor (Leipzig). Zur Kasuistik der Späterfolge der Nervennaht durch Neurolyse. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191, Heft 3/4, S. 293.

Vor 9 Jahren war nach Kriegsverletzung des N. radialis eine frühzeitige Nervennaht vorgenommen worden, scheinbar ohne Erfolg. Die nunmehr ausgeführte Neurolyse befreite den vollwertig regenerierten, in seinem Querschnitt nicht verengten Nerven aus seiner bindegewebigen Umklammerung und hatte vollen Erfolg. Rey - Berlin-Dahlem.

262. Kaisin (Floreffe). Notre préliminaire sur un nouveau traitement des paralysies spastiques (Einleitung einer neuen Behandlungsmethode der spastischen Lähmungen). Archives Franco-Belges de Chir. Bd. 27, Nr. 12, S. 1087.

Leichte Kompression eines Nerven schädigt die Motilität, ohne die Sensibilität zu beeinträchtigen. Verfasser konstruierte eine kleine Klemme, die bei der Operation um den zu schwächenden Nerven gelegt wird. Mittels eines Schraubenschlüssels kann auch später die Druckwirkung reguliert werden. Der Fremdkörper soll reaktionslos einheilen. Längere Beobachtungen liegen noch nicht vor. Die bisherigen Resultate sind befriedigend. Rey - Berlin-Dahlem.

263. Rolly. Bewegungsatrophie des Musc. infraspinatus. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 23. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 29.

28jähriger Kranführer hatte 2½ Jahre lang täglich 8 Stunden lang eine mit Supination verbundene komplizierte Bewegung mit dem rechten Arm auszuführen, bekam Schmerzen und Atrophie des Musc. infraspinatus. Elektrische Erregbarkeit völlig erloschen. Es kann sich, abgesehen von professioneller Neuritis, auch um eine Myositis gehandelt haben. Scharff - Flensburg.

264. Sänger, S., Zur Heine-Medinschen Krankheit. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 22, S. 900.

Beobachtungen bei einer Hausepidemie bestätigten die von Lentz vertretene Ansicht, wonach die Heine-Medinsche Krankheit zu den Auslesekrankheiten gehört. Denn

während zahlreiche Kinder nur flüchtige Krankheitserscheinungen aufwiesen (Abortivfälle), erkrankten einige mit schweren Lähmungen. Individuelle Verschiedenheit der einzelnen Patienten, besonders Unterschiede in der Abwehrfähigkeit des Körpers bedingen diese Auslese. W. Horn - Berlin-Dahlem.

Elmslie, R. C., Skoliose und Paraplegie **18.** **Läwen, A.,** Nervenvereisung **23.** **Massabuan** und **Guibal,** Ischämische Kontraktur **19.** **Pohl, J.** und **Hesse, E.,** Tetrophan **3.** **Schepelmann, E.,** Plastik bei Quadrizepslähmung **23.** **v. Wagner,** Gelenks- und Nervenerkrankungen **15.**

---

18. Deformitäten des Rumpfes und der Wirbelsäule einschl. Schiefhals.

265. Bertelsmann, R., Zur Ursache der Beschwerden bei Halsrippen. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 24, S. 1298.

Die Entfernung einer Halsrippe brachte nicht die Beseitigung der Beschwerden, dieselben schwanden vielmehr erst nach Entfernung des narbig veränderten M. scalenus anticus. W. Horn - Berlin-Dahlem.

266. Blumenthal, M., Zur Frage der Skoliosenbehandlung. Med. Klinik 1925, Nr. 2, S. 60.

Beschreibung und Abbildung eines Hebelkorsettes und eines Redressionsbettes. W. Horn - Berlin-Dahlem.

267. Elmslie, R. C. (London). Two cases of scoliosis with paraplegia (2 Fälle von Skoliose mit Paraplegie). Proceedings of the R. S. of Med., Sect. of Orthop. Bd. 18, Nr. 8, S. 25.

Der erste Fall, 18jähriger Patient mit außerordentlich schwerer linkskonvexer Skoliose, Kulmination D 5; hatte im 7. Lebensjahr eine Kinderlähmung, die das linke Bein betraf. Eine Skoliose trat im folgenden Jahre auf und verschlimmerte sich ständig. Vor 4 Jahren bemerkte man die neue Lähmung, die nun als komplette bis zum 5. Dorsalsegment heraufreicht. Bei der Laminektomie zeigte sich deutlich die Skoliose als Urheberin der Paraplegie. Das Rückenmark war straff gespannt über die Krümmung hin. Die Operation war so gut wie erfolglos. Steilextension besserte späterhin den Zustand. Der zweite Fall betrifft eine angeborene (?) Skoliose, die im 7. Lebensjahre bemerkt, im 12. zu einer sich rasch verschlimmernden Lähmung beider Beine führte. Sehr schwere rechtskonvexe Abbiegung im Bereiche von C 7 bis D 4. Starke Verdrehung der Wirbel gegeneinander bei D 2 und 3. Behandlung noch nicht durchgeführt. Auch in dem zweiten Fall hält Verfasser die Skoliose für die Urheberin der schweren Lähmung. Rey - Berlin-Dahlem.

268. Feutelais, P. (Le Mans). Côtes cervicales (Halsrippen). Archives Franco-Belges de Chir. Bd. 28, Heft 2, S. 161.

11jähriges Mädchen, dessen Krankheit zunächst als rechtseitiger Schulterhochstand angesehen wurde. Erst genauere Röntgenaufnahmen zeigten beiderseitige Halsrippen an C 7. Die rechtseitige ist stärker ausgebildet. Auffällige Atrophie der Muskulatur der rechten Schultergegend und Thoraxhälfte mit Einschränkung der Bewegung des rechten Arms wird erklärt durch den Druck der Halsrippen auf den Plexus. Keine Halsasymmetrie, keine Skoliose. Die vorgeschlagene Operation wurde vom Patienten verweigert.
Rey - Berlin-Dahlem.

269. Götz, Hertha, Die Veränderlichkeit des Brustkorbes, mit besonderer Berücksichtigung der Leibesübungen. Monatsschr. f. Kinderheilk. 30. Bd., Heft 2.

Die nach der Methode von Hofbauer ausgeführten Messungen am Brustkorb haben zu folgendem Ergebnis geführt: Ein flacher Thorax mit abgesunkener oberer Apertur zeigt häufig ein gutes Verhalten in bezug auf eine Atmungsfunktion. Ein gehobener Thorax (Säuglingstyp) zeigt dagegen weniger günstige Ausschläge bei In- und Exspiration. Kinder mit Lungentuberkulose haben zumeist keinen flachen, sondern einen sehr stark gewölbten Thorax, womit noch nichts über Eng- oder Weitbrüstigkeit ausgesagt wird. Sachgemäßes Turnen braucht nicht die Stellung des Thorax zu ändern, scheint aber schon nach kurzer Zeit seine Funktion zu bessern. Eckhardt - Berlin-Dahlem.

270. Gutmann, M. J., Spondylitis ankylopoetica mit der Verlaufsform eines Tumor spinalis. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 2, S. 67.

Kasuistik. Die Störungen von seiten des Nervensystems beruhten auf einer mechanischen Verdrängung des Rückenmarkes. W. Horn - Berlin-Dahlem.

271. Hohmann, G., Behandlung schwerer Skoliosen. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung 1925, 22. Jahrg., Nr. 3.

Die wesentlichen Skoliosenbeschwerden, die Ermüdbarkeit und Schmerzhaftigkeit der Rückenmuskeln beruhen auf passiver Überdehnung der Muskeln mit sekundärer

Schwielenbildung oder übermäßiger aktiver Muskelarbeit. Bei leichteren Skoliosen kann erst nach Lockerung durch mehrwöchige Extension auf schiefer Ebene ein Abbotgipskorsett Gutes leisten. Empfehlenswert sind aktive Gips- und Apparatkorsetts im Sinne Schedes. Bei ganz schweren Skoliosen kann die überhängende Seite durch eine gelenkig mit dem Beckenkorb verbundene Pelotte gestützt werden; ist eine kompensatorische Abknickung im oberen Teil der Wirbelsäule aufgetreten, dann wird die überhängende Schulter durch eine halbringartige Stütze vom Becken aus entlastet. Solche Korsetts behindern Atmung und Bewegung nur wenig. Proebster-Berlin-Dahlem.

272. Klawansky, Gustav (Berlin), Hochgradige mechanische Aortenstenose durch Kyphoskoliose. Klin. Wochenschr. 4. Jahrg., Nr. 17, S. 831.

35jähriger Patient, der an Grippepneumonie erkrankte und unter Symptomen von Aortenstenose nach kurzer Zeit starb. Er hatte eine schwere rachitische Skoliose seit dem ersten Lebensjahre. Die Sektion zeigte an vier Stellen erhebliche Stenosen der Aorta, die durch die Wirbelsäulendeformität mechanisch bedingt waren. Rey-Berlin-Dahlem.

273. Loewenstein, W., Druckschmerz der Wirbelkörper bei dekompensierten Mitralfehlern. Med. Klinik 1925, Nr. 14, S. 505.

Bei mehreren Fällen von dekompensierten Mitralfehlern wurde eine auffallende Druckempfindlichkeit des 1.—4. Brustwirbels beobachtet. Das Herz, die Rückenmarkshäute und die Wirbelknochen gemeinsam versorgende sympathische Nervenfasern sollen die Entstehung dieser Schmerzempfindung erklären. W. Horn-Berlin-Dahlem.

274. Mayer, Spondylitis dorsalis infolge zu kräftiger Turnübungen? (Allgem. Ärztl. Verein zu Köln, 23. März 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 26.

Kranke, die seit 2 Jahren sehr intensiv das Mensendieck-Turnen betrieb und besonders die Rückenübungen forcierte. Röntgenologisch: Verschmelzung des 11. und 12. Brustwirbels, Erkrankung des 10. Brustwirbels. Keine erbliche Belastung, keine sonstigen tuberkulösen Symptome. Warnung vor unsachgemäßem Turnen. Scharff-Flensburg.

275. Prokin, A. D., Osteoarthropathie der Wirbelsäule bei Tabiker. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 18, S. 740.

Kasuistik. Ausführliche Beschreibung des Röntgenbildes. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Erkrankung der Wirbelsäule gewöhnlich früher eintritt als die ataktische Periode der Tabes. W. Horn-Berlin-Dahlem.

Wolf, J., Schulterblatthochstand 5.

19. Deformitäten der Arme.

276. Lubinus, Über den Entstehungsmechanismus und die Therapie der suprakondylären Humerusfraktur. (Chir. Univ.-Klinik, Kiel.) Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 186, Heft 5/6, S. 289.

Eine der häufigsten Frakturen des Kindesalters ist die suprakondyläre Humerusfraktur distal von der Insertion des M. brachialis int. und distal des Ansatzes des M. supinator longus. Aus den letzten 10 Jahren wurden von 322 beobachteten Fällen 65 nachuntersucht. Mit 63 % überwog das männliche Geschlecht und das Alter von 5—12 Jahren. Weit häufiger war der linke Arm befallen. In der Beurteilung der Lage des distalen Fragmentes empfiehlt sich die Eminentia capitata im Röntgenbild mit der am gesunden Arm eines gleichaltrigen zu vergleichen. Vorwiegend an Zahl sind die Abscherungsbrüche, wobei die Bruchebene durchaus nicht immer in der von Kocher für den Extensionstyp angegebenen Weise verläuft. Beim Jugendlichen kommt eine Hyperflexionsfraktur nicht vor. Die reine Hyperextensionsfraktur ist selten. Eine Einteilung der suprakondylären Humerusfrakturen wird vorgeschlagen: 1. Abscherung nach hinten a) beim Fall auf die vorgestreckte Hand bei leicht gebeugtem Unterarm, b) Fall nach vorwärts auf den Ellbogen bei flektiertem Unterarm. 2. Abscherung nach vorn beim Fall nach rückwärts auf den Ellbogen; 3. Torsionsfrakturen; 4. Hyperextensionsfrakturen — Biegungsbrüche nach hinten.

Die exakte Diagnose ist schwierig, aber notwendig, und hängt ab von einem guten Röntgenbild und dessen Deutung. Schwierigkeiten macht vor allem die Diagnose der Torsion des distalen Fragments. Nur eine richtige Aufnahmestellung erlaubt durch Vergleich mit dem gesunden einen Schluß über Richtung und Grad der Torsion.

Die Reposition muß je nach dem Fall individualisiert werden. Im Verband wird Hand und Unterarm proniert, Ellbogen im spitzen Winkel, rechtwinklig nur bei Flexionsbrüchen. Die Resultate bei Extensionsbehandlung in 3 Fällen waren nicht befriedigend.

Blutige Reposition wurde ausgeführt, wenn wenigstens zwei Versuche in tiefer Narkose unblutig zu korrigieren fehlgeschlagen waren. Indiziert ist die Operation bei Nerven und Gefäßstörungen, die nach der Reposition oder doch nach 1—2 Tagen nicht zurückgingen.

Die schwersten Funktionsstörungen zeigten die Fälle, bei denen es nicht gelang, die Fossa supratrochlearis wieder freizumachen. Ischämische Kontraktur wurde 5mal beobachtet. Im ganzen wurden 9 schwere Nervenschädigungen gesehen bei 125 Fällen. In Deformitäten fand man bei 65 nachuntersuchten Fällen: 31 Varus, 3 Valgusstellungen; 30mal lag die Verschiebung der Armachse unterhalb der Epikondylenlinie.

Die Erfahrungen sprechen zugunsten der unblutigen Methode. Operiert soll werden 1. bei Unmöglichkeit der exakten unblutigen Reposition (Torsionsfraktur), 2. Gefäßstörungen, 3. nervösen Störungen. Dringend ist die sofortige Operation bei Blutbahnunterbrechung in der Ellenbeuge und gleichzeitiger Medianuslähmung.

Rey - Berlin-Dahlem.

277. Massabuan et Guibal (Montpellier), Un cas de rétraction ischémique traité par „l'appareil à tourniquet" modifié. (Ein Fall ischämischer Kontraktur mit der modifizierten Quengelvorrichtung behandelt.) Rev. orthop. Bd. 32, Heft 1, S. 57.

Unter Anwendung der Mommsenschen Quengelmethode, die Verfasser der Eigenart seines Falles anpaßt (modifiziert), erhält er in einem Falle von schweren ischämischen Fingerkontrakturen in 5 Wochen ein ausgezeichnetes kosmetisches und funktionelles Resultat. In Übereinstimmung mit Nové-Josserand und Michel empfiehlt Verfasser diese Methode als die Therapie der Wahl bei ischämischen Kontrakturen.

Rey - Berlin-Dahlem.

278. Sommer, R. (Greifswald). Rotation und Humerusluxation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 189, Heft 4/6, S. 392.

Experimentelle Untersuchungen ergaben, daß eine übertriebene Innenrotation des abduzierten Armes einen Kapselriß am gesamten hinteren Pfannenrande erzeugt daß der Humeruskopf in der Kapsel nach vorn rollt, ohne durch die Rotation aus dem Gelenk herausluxiert zu werden. Ferner führt eine gewaltsame Außenrotation lediglich durch die Rotation, ohne Mitwirkung eines Hypomochlions im eigentlichen Sinne, zum Kapselriß an der Vorderwand und zu sofortigem Austritt des Kopfes aus dem Gelenk. Der als Schraubwirkung zu bezeichnende mechanische Vorgang wird von dem exzentrisch rotierenden Humeruskopf betätigt. Die Rotationswirkung wird nach einwärts durch die Lig. gleno-hum. sup. et med., nach auswärts durch das Lig. gleno-hum. inf. sowie den Fasciculus oblignus auf die Rißstelle übertragen. Rey - Berlin-Dahlem.

Axhausen, Daumensehnenriß **16. Charrier, J.** und **Petit Dutaillis,** Operative Behandlung der Humerusfraktur **23. Desmarest,** Schulterluxation **24. Frosch,** Angeborene Schultersubluxation **11. Guibal,** Luxation der Ulna **24. Soicard,** Fraktur des Multangulum majus **24.**

---

20. Deformitäten des Beckens und der Beine.

279. Clemen, E. (Zwickau), Schnappendes Knie auf Grund einer Meniskuszerreißung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 189, Heft 4/6, S. 417.

Mitteilung eines Falles, wo der Operationsbefund die Meniskusverletzung als Ursache des schnappenden Knies klarlegte. Rey - Berlin-Dahlem.

280. Hirsch, L., Über Beckenfrakturen. v. Bruns' Beitr., Bd. 132, Heft 2.

Mechanismus der Entstehung von Beckenfrakturen, Diagnose, Behandlung, Prognose und Nebenverletzungen werden an Hand großen Materials besprochen.

Schasse - Berlin.

281. Nové-Josserand (Lyon), Coxa valga héréditaire compliquée d'arthrite et accompagnée de troubles étendus de l'ossification. (Angeborene Coxa valga kompliziert durch Arthritis und mit ausgedehnten Ossifikationsstörungen.) Rev. d'orthop. 31, Nr. 5, S. 395.

Ein 42jähriger Patient und dessen 16jähriger Sohn leiden an schwersten Arthritiden beider Hüftgelenke, verbunden mit angeborener, schwerster Coxa valga. Der Vater hat daneben noch zahlreiche Hautfibrome, der Sohn Genu valgum und Pes planus. Das Krankheitsbild stellt nach Ansicht des Verfassers eine Mißbildung des Mesoderms dar. Die sekundäre Arthritis, die häufig nach reponierten, angeborenen Hüftluxationen beobachtet wird, ist auf die gleiche Ursache zurückzuführen. Rey - Berlin-Dahlem.



282. Pribram, H., Über einen Fall von multiplen Knochenmarkstumoren mit Ausscheidung des Bence-Jonesschen Eiweißkörpers.

Kasuistik. Auffallend war noch die Pathologie des Blutbildes.

W. Horn-Berlin-Dahlem.

283. Schanz, A., Über die nach Schenkelhalsbrüchen zurückbleibenden Gehstörungen. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 18, S. 730.

Der Autor unterscheidet vier Gruppen: I. Fraktur knöchern und tragfähig verheilt, es restiert aber eine Dislokation im Sinne der Coxa vara. Falls Therapie notwendig, gibt die hohe subtrochantere Osteotomie ausgezeichnete funktionelle Resultate. II. Bruch knöchern verheilt, aber statisch insuffizient. Beseitigung der Gehstörungen durch Tragen einer entlastenden Schiene oder, falls es bereits zu einer Coxa vara gekommen ist, hohe subtrochantere Osteotomie. III. Bruch fibrös verheilt. Am zweckmäßigsten ist unblutige Einkeilung oder Bolzung. Auch mit Schienenapparaten oder subtrochanteren Osteotomien lassen sich meist befriedigende Resultate erzielen. IV. Heilung mit Nearthrose. Gehfähigkeit äußerst schlecht. Hier ist die Entfernung des Kopfes angezeigt mit nachfolgender subtrochanterer Osteotomie. W. Horn-Berlin-Dahlem.

284. Stettner, E. und Wüstrow, P., Neues über Pathogenese und Therapie der Coxa vara. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 20, S. 815.

Stoffwechsel- und Ernährungsstörungen werden als Ursache zweier beobachteter Fälle angenommen. Beschreibung und Illustration eines Apparates, der im Sinne einer Aufbiegung des Winkels zwischen Femurhals und Femurschaft wirken soll.

W. Horn-Berlin-Dahlem.

285. Waldenström, Henning, Über Coxa plana. Acta chir. Scandinavica Bd. 55, S. 577.

Verfasser legt hier einen Teil seiner reichlichen, durch genaue Observationen gewonnenen Erfahrungen von 40 hierher gehörenden Fällen vor, die größtenteils bis zum Abschluß der Zuwachsperiode gefolgt sind. Er bespricht hier die Ätiologie, Pathogenese, Symptomatologie der verschiedenen von ihm definierten Stadien der Krankheit, den morphologischen Ausgang, die Behandlung und die Differentialdiagnose. Der Aufsatz ist zu konzentriert, um hier kurz referiert werden zu können, und muß von jedem, der sich für diese Krankheit interessiert, gelesen werden. H. E. Hansson-Oerebro.

286. Werthemann, Präparation eines Spaltfußes mit multiplen Fehlbildungen des Fuß- und Unterschenkelskelettes. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 77, 1.

Ein Beispiel, wie nur die anatomische Zergliederung endgültig einen Fall zu klären vermag, liefert der Verfasser im pathologischen Institut der Universität Basel bei Beobachtung eines Fußes mit Fehlen des fibularen Randes und der 4. und 5. Zehe. Das Röntgenbild zeigt: Verkümmerung der Fibula, drei Fußwurzelknochen, einen Großzehenstrahl neben zwei an den Grundgelenken verwachsenen Zehenstrahlen. Welche Strahlen vorliegen, lehrt die Ausbildung der Kleinzehenmuskulatur an einem wohl bestimmbaren 5. Mittelfußknochen. Damit ist der 5. Strahl gesichert, der nur mit einem Nachbarstrahl verwachsen sein kann. Es bestand danach ein Spaltfuß und keine Verkümmerung der Wadenbeinseite. Friedel-Berlin.

Axhausen, Kniegelenkmäuse **16. Ceballos, M.,** Kniegelenksplastik **23. Fairbank, A. T.,** Hüftluxation und Spontanheilung **11. Lagrot, F.,** Tibiadefekt und Spaltband **11. Mandl, F.,** Schnellendes Knie **16. Voelcker,** Angeborene Kniescheibenluxation **23.**

---

21. Deformitäten des Fußes.

287. Brand, Über die Ätiologie des Senkfußes. (Verein der Ärzte in Halle a. d. S., 20. Mai 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Belastungsdeformitäten sind auf Insuffizienz des Tragapparates zurückzuführen, nicht allein allgemeine Muskel- und Bänderschwäche, sondern oft auch mangelndes Zusammenwirken und falscher Gebrauch der Muskeln. Der kindliche Knickplattfuß erklärt sich durch das Bestehenbleiben der embryonalen Vorfußsupination. Kommt es beim Erwachsenen zur Fußsenkung, so wird zuerst der Vorfuß aufgebogen. Die Pronation der Ferse ist erst die Folge der supinatorischen und dorsalen Aufbiegung des ersten Fußstrahles.

Scharff-Flensburg.

288. Buchholz, Behandlung des Senkfußes. (Verein der Ärzte in Halle a. d. S., 20. Mai 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Die Behandlung hat das Mißverhältnis zwischen Beanspruchung und Leistungsfähigkeit nach Möglichkeit zu beseitigen. Reduzierung eines zu großen Körpergewichtes, Regulierung

von Ruhe und Arbeit und besonders funktionelle Erziehung des geschwächten Fußes durch geeignete Bewegungsübungen. Schilderung der Technik der Einlagen nach Gipsmodell und verschiedener Stützverbände. Scharff-Flensburg.

289. Grueter, H. A. (Köln-Lindenburg), Die Hallux varus, seine Pathologie, Ätiologie und Therapie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 186, Heft 5/6, S. 351.

Ein Fall von Hallux varus nach Trauma wird beschrieben. Die 49jährige Patientin hat sich vor einiger Zeit mit der Großzehe gegen einen Schrank gestoßen und seitdem die langsam zunehmende Deformität beobachtet. Wahrscheinlich ist bei dem Stoß die Sehne des Musculus externus hallux longus medianwärts luxiert und das Metatarsalköpfchen I in den Schaft hineingetrieben und nach unten und medial verschoben worden. Die verlagerte Sehne hat in ihrer Funktion die Vermehrung der Deformität bewirkt. Keilresektion mit Basis lateral und Verlagerung der Sehne des Musculus externus hallux longus nach Längsspaltung an das distale Ende der Grundphalanx lateralwärts.

Rey-Berlin-Dahlem.

290. Heimersheim, Anton (Köln), Über einige akzessorische Fußwurzelknochen nebst ihrer chirurgischen Bedeutung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 190, Heft 1/2, S. 96.

Das Os trigonum ist häufiger als gewöhnlich angenommen wird. Es kann leicht mit einer Fraktur des Proc. post. tali verwechselt werden. Es scheint auch eine Disposition für die Entstehung des Plattfußes zu bilden, ferner die Distorsion und Malleolarfraktur zu begünstigen.

Calcaneus secundarius wurde 2mal beobachtet unter 1800 Fußaufnahmen.

Häufiger ist das Os tibiale externum, das gerne mit einer Navikularfraktur verwechselt wird. Für die Varietät spricht der gleichartige Befund beider Füße, das Fehlen eines stärkeren Traumas, das Ausbleiben der Kallusbildung.

Das seltenere Os supranaviculare kann unter Umständen Schmerzen verursachen und eine Exstirpation notwendig machen.

Ein Os peroneum wurde 42mal beobachtet. Praktische Bedeutung kommt dieser Varietät nicht zu.

Das Os intermetatarseum — 7mal beobachtet — kann mit einem Bruchstück einer Metatarsalfraktur verwechselt werden.

Das Os vesalianum pedis wurde 16mal festgestellt. Es kann mit einer Basisfraktur des Metatarsale V verwechselt werden und verursacht häufig heftige Beschwerden, die seine Entfernung rechtfertigen.

Die Praehallux ist eine äußerst seltene Deformität ohne praktische Bedeutung.

Rey-Berlin-Dahlem.

291. Hohmann, Über die orthopädische Einlage. Münch. med. Wochenschr. 1925, 27.

Hohmann bespricht die verschiedenen Fußdeformitäten, den Knickfuß des Kindes, den leichten Senkfuß des mittleren Alters, den schwer deformierten Plattfuß, die Vorfußbeschwerden, die (durch Fersensporn bedingten) Fersenschmerzen und den Hohlfuß. Für alle diese Fehlformen kommen nur individuell nach Gipsabguß angefertigte Einlagen in Betracht. Nur für den leichten Senkfuß des mittleren Alters können auch fertige käufliche Einlagen verwendet werden. Auf die falsche Konstruktion der „Pneumette" wird besonders hingewiesen. Hohmann betont zum Schluß besonders, daß außer der orthopädischen Einlage Massage und Gymnastik, für manche Fälle auch Bandagen und Verbände notwendig sind und daß die Behandlung der Fußleiden eine ärztliche und keine kaufmännische Angelegenheit ist. Scharff-Flensburg.

292. Jordan, Die ambulante Behandlung des kontrakten Plattfußes. Münch. med. Wochenschrift 1925, 18.

Durch Injektion von 20—30 ccm 0,5%iger Novokainlösung in die Muskelbäuche der Peronei, Extensoren und eventuell des Tibial. ant. nach Engelmann lassen sich beim muskulär kontrakten Plattfuß gute Erfolge erreichen. Die Behandlung hat den Vorzug, ohne irgendwelche Nachteile in einer oder zwei ambulanten Behandlungen zum Ziele zu führen. Scharff-Flensburg.

293. Jordan, H., Pneumette oder starre Einlage? Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 17, S. 702.

Erwiderung auf die Arbeit von Stern in Nr. 11 dieser Wochenschrift, in der dieser die Vorteile der Pneumette gegenüber der starren Einlage hervorhob. Demgegenüber weist der Autor nach, daß „von einer Punktwirkung der starren Einlage keine Rede sein könne". Vielmehr verteilt letztere unter Schonung prominenter Knochenpunkte den Druck auf die ganze Sohlenfläche und hält den Fuß in der Lage fest, die der normale Fuß beim Gang einnimmt. W. Horn-Berlin-Dahlem.

294. Lang, Über die Bedeutung des Traumas für die Entstehung der Köhlerschen Krankheit der Metatarsalköpfchen. Wiener klin. Wochenschr. 1924, Nr. 38.

Bei der histologischen Untersuchung konnten an 18 Fällen histologische Veränderungen an den Metatarsalköpfchen nachgewiesen werden, an denen mit freiem Auge keine Veränderungen zu sehen waren. So bei einem 15jährigen Mädchen Blutaustritte und schleimige Verquellung der Grundsubstanz im Epidiaphysenfugenknorpel. Der Autor läßt daher als Ursache der Köhlerschen Krankheit mit Kappis nur traumatische Einwirkung gelten. Stracker-Wien.

295. Levy, W., Eigenbluteinspritzung bei Metatarsalfraktur. Med. Klinik 1925, Nr. 17, S. 627.

Bei einer verzögerten Kallusbildung einer Metatarsalfraktur wurde durch Eigenbluteinspritzung die Konsolidierung erheblich beschleunigt. W. Horn-Berlin-Dahlem.

296. Ludloff, K., Der Einfluß des Tibialis posticus auf die Entwicklung der pathologischen Fußformen. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 18, S. 966.

Der Autor verweist auf eine Arbeit von Führer aus dem Jahre 1850, in der auf die dreifache Wirkung des Tib. post. hingewiesen wird: 1. Einbiegung des Fußes, 2. Aufwärtsdrehung des inneren Fußrandes und 3. seitliche Zusammenziehung der Fußwurzelknochen. Auf diesen Erwägungen fußend, exstirpiert Ludloff beim Klumpfuß sämtliche Insertionen dieses Muskels und vernäht das distale Ende nach Durchführung durch das Lig. interosseum auf den Peroneus brevis. W. Horn-Berlin-Dahlem.

297. Malten, Rheumatische Fußbeschwerden. (Zu obigem Aufsatz von Port in Nr. 15 der Münch. med. Wochenschr.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 20.

Nachdem Port die chronische Form der rheumatischen Fußbeschwerden beschrieben hat, schildert Malten jetzt die akute Form desselben Leidens. Diese Krankheit stellt eine Mischung dar aus Ischias des Unterschenkels mit Muskelrheumatismus und rheumatischer Gelenkentzündung. Behandlung: Ruhe, Hochlagerung, energische Wärmetherapie.
Scharff-Flensburg.

298. Meyer, E., Beitrag zur operativen Behandlung des Hallux valgus, zu dem gleichnamigen Artikel von Dr. J. Wymer im Zentralbl. f. Chir. 1924, Nr. 45. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 2, S. 70.

Verfasser empfiehlt die supraartikuläre quere oder Keilosteotomie proximal des erkrankten Gelenkes. Das Metatarsophalangealgelenk muß geschont werden. Als Abschluß der Behandlung dient eine Bandage, die eine gute Fixation des Fußes gewährleistet.
W. Horn-Berlin-Dahlem.

299. Müller, Walter (Marburg), Die Insuffizienzerkrankung der Metatarsalia. v. Bruns' Beitr. Bd. 133, Heft 3.

Insuffizienzerkrankung der Metatarsalia nennt Müller die mit Schmerzen und Schwellung, mit Druckschmerz einhergehende, zur periostalen Knochenanlagerung mit Verdickung der Markhöhle und Schwund der Kortikalis führende Erkrankung des 2., 3. oder 4. Metatarsus. Im Gegensatz zu Deutschländers Ansicht von der entzündlichen Theorie bezeichnet Müller diese Kallusbildungen ohne Fraktur als Reaktionen des Knochens auf mechanische Beanspruchung, der er auf Grund der vorhandenen Gestalt und Struktur nicht gewachsen ist und deren schädigender Einwirkung er durch vermehrte Knochenbildung begegnet. Die Kallusbildung ist der Ausdruck mechanisch funktioneller Insuffizienz der betreffenden Knochen. Die Behandlung besteht in Schonung, Ruhigstellung, falls die Insuffizienz auch ohne besondere Belastung erfolgte, auch Behandlung des Skeletts zu berücksichtigen (Phosphor, Strontium), eventuell auch Behandlung einer bestehenden endokrinen Störung. Schasse-Berlin.

300. Nast-Kolb, A., Zur Frage der entzündlichen Mittelfußgeschwulst Deutschländers. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 2, S. 76.

Die von Deutschländer vertretene entzündliche Genese der Metatarsalerkrankung wird abgelehnt. Vielmehr werden die Erscheinungen an Hand eines Falles, bei dem nicht die Spur einer Fraktur oder Einknickung nachzuweisen war, als Kallusbildung ohne Fraktur ähnlich der Stiedaschen Erkrankung aufgefaßt.
W. Horn-Berlin-Dahlem.

301. Roesner, E. und **Weil, S.** (Breslau), Über die Nekrose der Osteoepiphysen des 2. und 3. Metatarsalknochens. v. Bruns' Beitr. Bd. 133, Heft 3.

Als Ursache für die Köhlersche Krankheit der Metatarsalköpfchen wird auf Grund eigener Beobachtungen durch venöse Stase innerhalb der Epiphyse hervorgerufene Totalnekrose von Mark und Knochen der Epiphyse angenommen. Die Stase ist durch

venöse Stauung infolge übermäßiger Dorsalflexion der Grundphalangen mit Kapselspannung und Gefäßdrosselung hervorgerufen. Die pathologischen Vorgänge werden auf Grund mikroskopischer Befunde eingehend besprochen. Schasse - Berlin.

302. Simon, Stefan (Wien), Das schmerzhafte Os tibiale externum. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191, Heft 1/2, S. 127.

Aus zwei mitgeteilten Fällen ist ein Kausalzusammenhang zwischen dem Auftreten des Os tibiale externum und der Entstehung eines Knick- bzw. Plattfußes nicht ersichtlich; der schmerzhafte Zustand eines Os tibiale externum scheint dagegen im Zusammenhang mit einem Beschwerden machenden Knick- oder Plattfuß zu stehen. Wicklung des Gelenks und Einlagen beseitigen die Beschwerden. Im „schmerzhaften" Os tibiale externum könnte man also einen Indikator für einen sich fühlbar machenden Knick- oder Plattfuß erblicken. Rey - Berlin-Dahlem.

303. Stern, E., Über pneumatische Fußeinlagen. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 12, S. 441.

Der Verfasser empfiehlt die pneumatische Einlage, deren Druckwirkung im Gegensatz zur starren Einlage keine Punkt-, sondern eine Flächenwirkung ist und somit auch den physiologischen Veränderungen des Fußskelettes beim Gehen gerecht wird. Ihr Hauptanwendungsgebiet sind die „ganz leichten" Senkfüße. W. Horn - Berlin-Dahlem.

Mathieu, Luxation im oberen Sprunggelenk **24.** **Montier,** Köhlersche Krankheit **15.** **van Neck,** Köhlersche Krankheit **15.** **Werthemann,** Spaltfuß **20.**

22. Unblutige Operationen.

23. Blutige Operationen.

304. Abrastanow, Eine neue Operationsmethode zur Verlängerung der unteren Extremität. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 9, S. 462.

Die Operation besteht darin, daß das Tuber calcanei in die Malleolengabel eingestellt wird. Es wurde in 2 Fällen auf diese Weise eine Verkürzung von 10 cm ausgeglichen. Die Standfestigkeit des Fußes litt nicht. W. Horn - Berlin-Dahlem.

305. Ahrens, R., Eine Modifikation der periarteriellen Sympathektomie. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 1, S. 11.

Der Verfasser schiebt die Adventitia auf 1 cm Länge zirkulär ab und vermeidet dadurch die durch eine Abschälung auf 8—10 cm bedingten Gefahren. Mit diesem Vorgehen erzielte er gute Erfolge bei Gewebsschädigungen, die durch akute Infektion oder schweres Trauma an den Extremitäten hervorgerufen sind. W. Horn - Berlin-Dahlem.

306. Birt, E., Beitrag zur Indikationsstellung der periarteriellen Sympathektomie. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 12, S. 631.

Bei einem Falle von präseniler Gangrän auf arteriosklerotischer Grundlage brachte die Operation nur einen vorübergehenden Erfolg. Bei ante oder intra operationem gestellter Diagnose — die sehr schwierig ist — empfiehlt es sich daher, sogleich die Amputation vorzunehmen. W. Horn - Berlin-Dahlem.

307. Brandt, G., Kreuzförmige Osteotomien bei rachitischen Unterschenkelverkrümmungen. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 2, S. 79.

Bei hochgradigen Verkrümmungen im unteren Drittel des Unterschenkels bewährten sich kreuzförmige Osteotomien. Die dabei entstehenden seitlichen dreieckigen Fragmentstücke können nötigenfalls entfernt werden. W. Horn - Berlin-Dahlem.

308. Breitner, Die Behandlung traumatischer Gelenkserkrankungen. Wiener med. Wochenschrift 1924, Nr. 38.

Der Fortbildungsvortrag befaßt sich mit den Erfahrungen der Gelenkschirurgie durch aktive endgültige Wundversorgung mit physikalischer und chemischer Desinfektion (Brunner, Friedrich). Hinsichtlich der funktionellen Indikation ist der Verfasser nicht für die sofortige aktive Bewegungsbehandlung nach Willems. Die Fixierung der Gelenke muß in zweckmäßiger Stellung erfolgen. Behandlung der offenen und geschlossenen Gelenksverletzungen. Weiter wird über die Behandlung seltenerer Luxationen berichtet. Stracker - Wien.

309. Brocq et **Panis** (Paris), Technique de l'intervention sanglante dans les fractures condyliennes du tibia (Technik der blutigen Versorgung der kondylären Tibiafraktur). Journal de chir. Bd. 25, Nr. 4, S. 417.

Die operative Behandlung, die Knochennaht, ist die Methode der Wahl. Durch einen nach proximal und distal weiter ausladenden Textorschnitt wird das Gelenk und die Bruchstelle übersichtlich freigelegt, der Streckapparat nach oben geklappt. Hierzu wird aus der Tuberositas tibiae mit der Giglisäge ein trapezförmiges Knochenstück samt dem Sehnenansatz herausgesägt. Nun werden die Bruchenden verschraubt nach exakter Reposition, endlich der Streckapparat wiederhergestellt durch Reposition und Fixierung der Tuberositas tibiae.

In einfacheren Fällen kann man mit einem kurzen lateralen Längsschnitt (Mac Ausland) zur Eröffnung des Kniegelenks auskommen; bei allen schwieriger liegenden Fällen ist aber der gute Übersicht bietende Textorschnitt unbedingt zu empfehlen. Kosmetisches und funktionelles Resultat in 4 Fällen, die angeführt werden, sehr gut.
Rey - Berlin-Dahlem.

310. Ceballos, M. (Buenos Aires), Les opérations arthroplastiques pour l'ankylose du genou (Gelenkplastik bei Knieankylose). Journ. de chir. Bd. 25, Nr. 2, S. 132.

In Blutleere lateraler Längsschnitt, der bogenförmig bis zur Tuberositas tibiae durchgeführt wird. Der Quadrizeps wird samt der Kniescheibe längsgespalten und die Gegend des Gelenkspalts freigelegt. Mit dem Meißel werden nach Entfernung der Knorpelreste und der Kreuzbänder die Kondylen und das Tibiaende rekonstruiert. Ein Faszienstreifen, der Fascia lata entnommen, wird über beiden Gelenkenden vernäht. 14 Tage Extension, darauf passive Bewegungen. Nach 20 Tagen aktive Übungen in Spezialapparaten. Genauere Angaben über die Art der Nachbehandlung, die „entscheidend ist für das Endresultat" (Verfasser), fehlen vollkommen. Die Statistik ergibt 63% gute, 10% mittelmäßige, 27% schlechte Resultate.
Rey - Berlin-Dahlem.

311. Charrier, J. und **Petit-Dutaillis, D.,** Traitement opératoire des fractures sus- et intercondyliennes de l'humerus chez l'adulte. (Operative Behandlung der supra- und intrakondylären Humerusfrakturen beim Jugendlichen). Journ. de chir. Bd. 24, Heft 6, S. 655.

In 2 Fällen wurde eine interkondyläre Humerusfraktur mit gutem funktionellem Resultate operativ behandelt. Das Gelenk wurde von einem Bogenschnitt aus freigelegt, nachdem das Olekranon durchmeißelt und mit der Trizepssehne nach oben geklappt worden war. Es gelingt dann leicht, die Frakturenden, besonders bei T-förmigen Bruchlinien, zu verschrauben und zu adaptieren. Der Nervus ulnaris wird vorher freigelegt und gesichert und nach der Kapselnaht nicht in das frühere Bett zurückgelegt, sondern vor dem Epikondylus durch einige Katgutübernähungen fixiert (Dambrin). Bewegungsübungen am 8.—12. Tage nach der Operation. Die von Alglave angegebene Methode hat sich als ausgezeichnet bewährt und wird für ähnliche Fälle als die Methode der Wahl empfohlen.
Rey - Berlin-Dahlem.

312. Läwen, A. (Marburg), Über Nervenvereisung bei Amputationen, Amputationsneuromen, Angiospasmen, Erythromelalgie, seniler Gangrän und Ulcus cruris varicosum. v. Bruns' Beitr. Bd. 133, Heft 3.

Läwen benutzt zur Nervenvereisung seinen besonderen Apparat, der die gleichzeitige Vereisung von fünf Nervenstämmen auf einmal gestattet. Im allgemeinen hat er bei den oben genannten Krankheiten gute Erfolge erzielt, bei Erythromelalgie und Ulcus cruris war kein Erfolg zu erzielen.
Schasse - Berlin.

313. Lehrnbecher, Zur Frage der Unterschenkelamputation auf Grund persönlicher Erfahrungen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 14.

Im Gegensatz zu anderen Autoren (besonders Jottkowitz und Grasmann) hält Lehrnbecher die tiefe Unterschenkelabsetzung nicht für störend. Durch sachgemäße Behandlung (Massage, kalte Waschungen, Stumpfgymnastik) lassen sich die Zirkulationsverhältnisse bessern und die Muskeln kräftigen. Gehschulen sind von großem Wert. Ein langer Unterschenkelstumpf ist wertvoll, wenn er belastungsfähig ist, neue Stützflächen abgibt und Bodengefühl vermittelt. Die Entfernung des Wadenbeinköpfchens nach v. Baeyer wird empfohlen. Der tiefe Pirogoff ist bei Verwendung eines gelenklosen Gummifußes zweckmäßig. Im oberen Drittel des Unterschenkels ist äußerste Sparsamkeit geboten. Von 6 cm ab kann der Kurzstumpf nicht mehr gefaßt werden; in solchem Fall ist Absetzung nach Gritti vorzuziehen.
Scharff - Flensburg.

314. Perthes, Über die Operation bei habitueller Schulterluxation. (Tagung der Vereinigung der bayerischen Chirurgen, München 25. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschrift 1925, 31.

Von vorderem medialem Schnitt aus wird die eingerissene Kapsel und das abgesprengte Tuberculum majus mit dem Muskelansatz wieder an seiner richtigen Stelle angenagelt, bzw. es wird nach temporärer Resektion des Proc. coracoid. ein Aluminiumbronzedraht durch zwei Bohrlöcher vorne in der Pfanne und durch die Kapsel gezogen und letztere gespannt. Gute Dauererfolge. Scharff-Flensburg.

315. Schepelmann, E. (Hamborn), Über Muskelverpflanzungen zur Behebung der Quadrizepslähmung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 189, Heft 4/6, S. 414.

Distales Ende des Rectus abdominalis wird direkt mit dem proximalen Ende des Rectus femoralis verbunden bei leicht gebeugtem Hüftgelenk. Der Rectus femoralis muß bis zur Mitte des Oberschenkels mobilisiert werden, ebenso wird der Rectus abdominalis bis unterhalb des Rippenbogens freigelegt und unter sorgfältiger Erhaltung seiner Gefäße und Nerven losgelöst. Resultat befriedigend. Rey-Berlin-Dahlem.

316. Voelcker (Halle), Zur Operation der angeborenen Kniescheibenluxation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 189, Heft 1/3, S. 24.

In einem Falle von doppelseitiger, angeborener Kniescheibenluxation schweren Grades verlagerte Verfasser den gesamten Streckapparat (Quadrizeps, Patella, Ligamentum patellae und Tub. tibiae) nach medial. Die Quadrizepssehne wird durch einen Schlitz der Kapsel hindurchgeführt, die Tub. tibiae subperiostal fixiert. Beiderseits gutes Resultat. Rey-Berlin-Dahlem.

Fohl, Nervennaht **17.** **Göhler,** Operation bei Daumenkontraktur **15.** **v. Hedry, Nikolaus,** Operation von Frakturen **16.** **Kaisin,** Behandlung der spastischen Lähmungen **17.** **Kümmell jr., H.,** Sympathektomie **5.** **Lange,** Pseudarthrosenoperation **16.**

---

24. Unfallpraxis. Gutachten.

317. Desmarest, E. et **Meyer-May, J.** (Paris), Un cas de luxatio erecta de l'épaule (Ein Fall von Luxatio erecta des Schultergelenks). Revue d'Orthopédie Bd. 32, Nr. 3, S. 255.

Der Kranke stolperte auf schlecht beleuchteter Straße und fiel auf den zum Schutze des Kopfes vorgehaltenen Arm. Der Oberarmkopf luxierte nach unten in die Achselhöhle, so daß der Arm senkrecht nach oben stand. Knochen intakt. Die Reposition war bei starkem axialem Zug nicht schwierig. Keine Schädigung des Gefäßnervenbündels. Völlige Wiederherstellung. Rey-Berlin-Dahlem.

318. Guibal, P. (Béziers), Luxation de la tête du cubitus en avant et en dehors (Luxation des distalen Ulnaendes nach vorne und außen). Archives Franco-Belges de Chir. Bd. 27, Nr. 12, S. 1071.

Bei forcierter Abduktion der Hand trat eine Luxation des distalen Ulnaendes ein, die zunächst nicht behandelt zu einer Schädigung des N. ulnaris und medianus führte. Die Operation erzielte völlige Wiederherstellung 42 Tage nach dem Unfall. Rey-Berlin-Dahlem.

319. Mathieu, P. et **Larget, M.** (Paris-St. Germain en Laye), Luxation du pied par rotation externe (Luxation des Fußes durch Auswärtsdrehung). Revue d'Orthopédie Jahrg. 32, Nr. 3, S. 213.

Eingehende Mitteilung eines Falles von Luxation des Fußes im oberen Sprunggelenk infolge eines im Sinne der Außenrotation wirkenden Traumas. Der Fuß steht um 90° außenrotiert lateral der Malleolengabel, die intakt geblieben ist. Die Fibula erlitt eine schräge Spiralfraktur dicht unterhalb des Köpfchens. Reposition und Nachbehandlung bieten keine besonderen Schwierigkeiten. Rey-Berlin-Dahlem.

320. Schmidt, A. (Bonn), Osteomyelitis und Unfall. v. Bruns' Beitr., Bd. 133, Heft 1.

Zusammenhang zwischen Osteomyelitis und Trauma ist bei leichter Kontusion dann anzuerkennen, wenn die Erkrankung 1—2 Tage nach dem Unfall auftritt. Bei erheblicherem Trauma mit Bluterguß, aseptischer Nekrose oder Entzündung (ohne sichtbare Hautverletzung) ist Osteomyelitis nur in der ersten Woche als Unfallfolge zu deuten, wenn sie aber erst in der zweiten oder dritten Woche nach dem Unfall auftritt, sind deutliche Brückensymptome schon in der ersten Woche zu verlangen. Eine erst in späterer Zeit auftretende subakute oder chronische Osteomyelitis müßte bereits in der ersten Woche

nach dem Unfall leichte Symptome gezeigt haben und das Trauma muß so erheblich gewesen sein, daß man mit Sicherheit Schädigung des Markes annehmen kann. Unfall mit unter dem Schorf abheilender Hautverletzung läßt noch nach 3 Wochen Zusammenhang mit der Osteomyelitis anerkennen, selbst wenn Brückensymptome nur spärlich vorhanden sind. Eiterung kann jederzeit zu Osteomyelitis führen, dabei sind 3 Wochen als längstes Intervall zwischen Abheilung der Eiterung und Ausbruch der Osteomyelitis anzusehen, Brückensymptome müssen in dieser Zeit vorhanden sein. Erneutes Trauma längere Zeit nach Abheilung der Eiterung erfordert leichte entzündliche Reaktion an derselben Stelle, wenn die Osteomyelitis im Zusammenhang mit dem Trauma stehen soll. Trauma nach infektiöser Erkrankung muß, wenn die danach auftretende Osteomyelitis im Zusammenhang mit ihm stehen soll, in das Rekonvaleszentenstadium fallen und die Osteomyelitis muß schon in den ersten Wochen nach dem Unfall deutlich werden; Typhus kann allerdings noch nach Jahren zur Osteomyelitis führen.

Schasse-Berlin.

321. Solcard, P. (Toulon), Fracture du grand os (Fraktur des Multangulum majus). Revue d'Orthopédie Bd. 32, Nr. 2, S. 165.

Der Kranke fiel auf die Hand, die heftig überstreckt wurde. Quere Fraktur des Multangulum majus mit Subluxation des Metakarpus III nach hinten. Therapie und Resultat nicht besprochen. Rey-Berlin-Dahlem.

Brocq et **Panis,** Tibiafraktur **23. Grimault, L.** und **Leonhart, E.,** Epiphysenlösung am Radius **16. Mandl, F.,** Operation der habituellen Schultergelenksluxation **16.**

---

25. Soziale Gesetzgebung. Krüppelfürsorge.

322. Levi, Ettore, Un Centro di Studi e di Attività Sociali. (Ein Mittelpunkt von sozialen Studien und sozialer Arbeit.) Rom 1925.

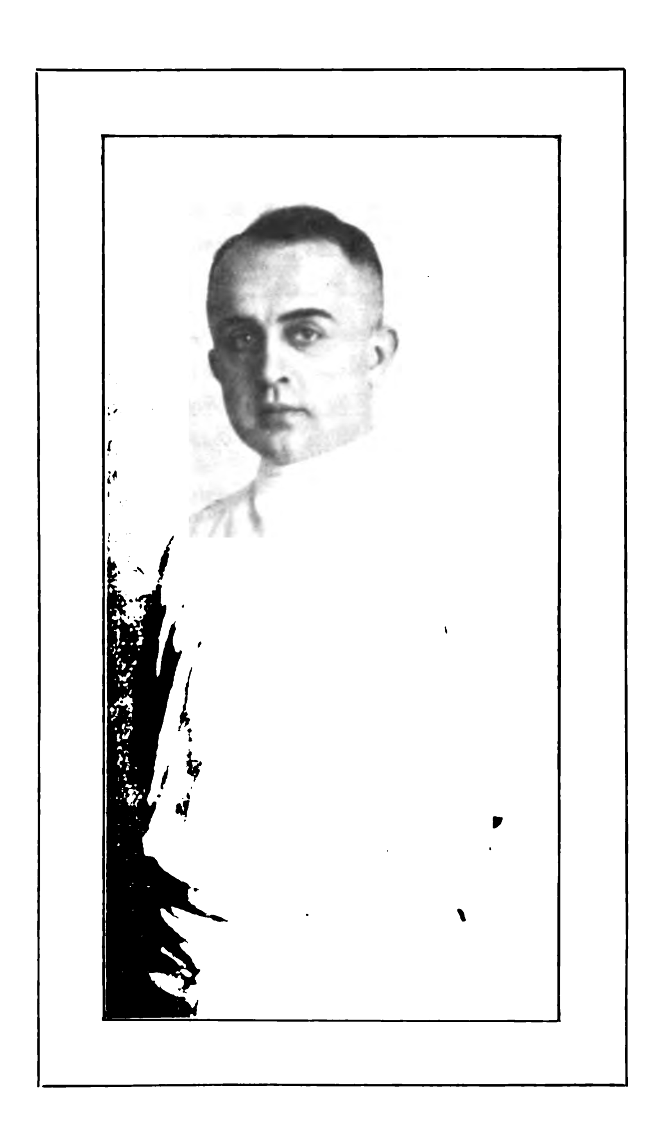
Das vorliegende Heft ist eine Art Jahresbericht aus den vier Jahren des Bestehens des italienischen Instituts für Hygiene für soziale Verhütungs- und Hilfstätigkeit (Istituto italiano di igiene previdenza ed assistenza sociale). Unter der Mitwirkung aller öffentlichen Stellen, insbesondere mit der nachdrücklichen Unterstützung des Ministerpräsidenten Mussolini, der Verbände der Arbeitgeber und Arbeitnehmer und aller öffentlichen und privaten Stellen, welche an der Hebung des Volkswohls interessiert sind, wurde dieses Zentrum durch die rastlose Tätigkeit von Professor Ettore Levi gegründet und zu einer für Italien außerordentlichen Bedeutung gebracht. Die dazu nötigen Geldmittel wurden durch öffentliche Stellen, von Banken und Privaten zusammengebracht. Eine monatlich erscheinende Zeitschrift „Difesa sociale" gibt über die Leistungen dieses Instituts Auskunft, die im wesentlichen in einer Aufklärungsarbeit bestehen, unterstützt durch eine große Bibliothek mit einschlägigen Schriften, durch Sammlung von Karten- und Tabellenmaterial usw. Von dort aus gingen Anregungen hinaus zur Aufklärung in der Schule, in der Werkstatt, zur Bekämpfung der Tuberkulose, der Geschlechtskrankheiten, der Malaria, für Mutterschutz und Säuglingswesen usw., kurz der Sozialhygiene im weitesten Sinne zur Erhaltung des gerade für Italien so wichtigen Menschenmaterials.

Eine derartig zusammenfassende Organisation in einem einzelnen Institut existiert in Deutschland nicht. Die Zusammenfassung der vielseitigen Arbeiten geschieht an vielen Stellen: in den einzelnen Ministerien des Reiches und der Länder, in den Zentralen der Wohlfahrtsvereine der einzelnen Kulte, im Roten Kreuz, in dem Verein für öffentliche und private Fürsorge in Frankfurt a. M. u. a. m. Die Arbeitsgemeinschaft der sozialhygienischen Reichsfachverbände stellt die Zentralisation der wichtigsten sozialhygienischen Gebiete dar. Hier stehen für den Kleinkinderschutz im Auguste-Victoria-Haus und für die Krüppelfürsorge im Oskar-Helene-Heim staatlich anerkannte Forschungs- und Fortbildungsanstalten zur Verfügung. Vor einiger Zeit war die Rede davon, daß auch für die Bekämpfung der Tuberkulose etwas Ähnliches geschaffen werden sollte. Für die Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten und des Alkoholismus fehlen aber solche zentralen Forschungs- und Fortbildungsanstalten noch. Wenn es gelänge, sie für die noch ausstehenden Gebiete zu schaffen, so würde das die Aufklärungsarbeit der Arbeitsgemeinschaft sehr viel wirksamer gestalten. Proebster-Berlin-Dahlem.

Kirchberg, Ausnützung der deutschen Seeküsten **1.**

---

26. Standesangelegenheiten. Personalien.



Nachruf.

Dr. Philipp Jakob Schultz, Leiter der orthopädischen Abteilung an der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster i. W. starb am 29. Oktober 1925, am Tage vor seinem 32. Geburtstag an einer Schädel- und Gehirnverletzung, die er sich am 25. Oktober 1925 beim Sport durch einen Fall auf den Kopf zugezogen hatte.

Schultz begann seine orthopädische Ausbildung am 1. Oktober 1920 als Assistent der orthopädischen Klinik zu München. Von da ging sein Weg über

das Oskar-Helene-Heim Berlin-Dahlem, das orthopädische Spital Graz und die orthopädische Anstalt der Universität Heidelberg nach Münster, wohin ihn am 1. Januar 1925 die warmen Empfehlungen seines früheren Lehrers Lange führten, um an der chirurgischen Klinik der dortigen Universität eine orthopädische Abteilung zu gründen und zu leiten. Mit welch außerordentlichem Erfolg er diese schwere Aufgabe in der kurzen Zeit von knapp 10 Monaten erledigte, zeigen am deutlichsten die Worte, welche der Direktor der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster, Herr Prof. Coenen, am offenen Grabe des Verstorbenen sprach: Die Lücke, die der Tod von Dr. Schultz in der Klinik hinterlassen hat, ist so groß, daß wir sie kaum ausfüllen können; ich glaube nicht, daß wir einen vollwertigen Ersatz finden werden.

Aber nicht bloß die chirurgische Klinik in Münster, sondern die ganze Orthopädie hat einen schweren Verlust erlitten, da Schultz einer der zukunftsreichsten unter den jüngeren Orthopäden war. Veranlagung, praktisches Können und umfassende Kenntnisse gaben ihm eine Befähigung für unser Fach, wie sie nur wenige besitzen.

Die praktische Tätigkeit indes genügte der rastlosen Tatkraft und dem schwungvollen Geist von Schultz nicht. Er bemühte sich immer, die Orthopädie zu fördern, aufbauend an den an den Kranken gemachten Beobachtungen, die er durch ein eingehendes Studium der Literatur und durch Arbeiten im Laboratorium zu klären und zu erweitern suchte. Sein reges und ernstes wissenschaftliches Streben hat einen Niederschlag gefunden in einer Reihe von Abhandlungen (s. unten).

Das Wertvollste an den wissenschaftlichen Arbeiten von Schultz ist indes nicht die für eine so kurze Zeit groß zu nennende Zahl, sondern der Inhalt, der überall verrät, daß noch Vieles und Gutes zu erwarten war.

Ebenso wie seinen Beruf liebte Schultz die Musik und die Malerei. Er beschränkte sich aber dabei nicht auf das Hören, bzw. auf das Schauen, sondern er spielte auch selbst ausgezeichnet Violine und immer wieder griff er zu Stift und Pinsel, um etwas festzuhalten, an dem sein Auge sich erfreute. Wenn er es auch da nirgendwo so weit gebracht hat, wie es seine rücksichtslose Selbstkritik verlangte, so beweist seine vielseitige Beschäftigung mit der Kunst die Größe seines Geistes und seine Tatkraft noch mehr als seine ärztlichen Leistungen.

Sein rein menschlichen Eigenschaften waren die besten. Mit Eltern, Geschwistern und Heimat verband ihn eine große Liebe. Bei den gern wieder-

holten Erzählungen über das Elternhaus und die Rheinpfalz leuchtete Dankbarkeit und Glück aus seinen Augen. Dem Freunde stand er auch in unangenehmen Lagen treu und opferbereit zur Seite. Kollegen und Bekannte schätzten an ihm das offene, ehrliche Wesen und das bescheidene, aber doch bestimmte Auftreten. Es ist fast überflüssig zu sagen, daß ein Mensch, der sich für alles Schöne und Gute begeistert, die Natur liebt. Insbesondere hatte das Wasser und die bayerischen Berge es dem Kollegen Schultz angetan.

Alle die Schultz näher kannten, empfinden schmerzlich die tiefe Lücke, welche sein Weggang hinterlassen hat. Tröstend bei dem schweren Verlust ist einmal der Gedanke, daß Schultz vom Sterben nichts gemerkt hat — er war unmittelbar vom Fall ab bis zum Tode bewußtlos — und dann, daß er sich trotz seines kurzen Lebens durch Tatkraft, Geist und vornehme Gesinnung in der Wissenschaft sowie im Herzen seiner Bekannten ein Denkmal errichtet hat, welches seinen sterblichen Körper lange überdauern wird.

Pitzen, München.

Wissenschaftliche Arbeiten und Vorträge von Dr. Philipp Jakob Schultz.

1. Zur Kasuistik des einseitigen angeborenen Nierenmangels mit gleichzeitiger Nieren dystopie. Doktor-Dissertation. Bruns' Beiträge 1918, Bd. 111, Heft 1,
2. Über männliche Genital- und Urogenitaltuberkulose. Zeitschr. f. Tuberkul. Bd. 36, Heft 2.
3. Epitheltransplantation nach Thiersch zur primären Versorgung von Einrissen bei Redressements. Zeitschr. f. Chir. 1923, Heft 35, S. 1357.
4. Röntgenographische Darstellung des Torsionswinkels vom Femur. Vortrag gehalten auf dem Orthopäden-Kongreß zu Magdeburg, 1923.
5. Kalkaneusosteotomie und Bolzung als plastische Schlußoperation nach unblutiger Korrektur schwerster Spitzklumpfüße. Vortrag gehalten auf dem Orthopäden-Kongreß zu Magdeburg, 1923.
6. Über die mechanische Kontrolle der Beinform mit der sogenannten X-Beinstange. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1924, Bd. 43, S. 213.
7. Über den diagnostischen Wert des Alttuberkulins Koch bei Knochen- und Gelenktuberkulose. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1924, Bd. 43, S. 378.

8. Erfahrungen und Ergebnisse bei der unblutigen Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1924, Bd. 43, S. 328.
9. Die Darstellung des Torsionswinkels vom Femur mit Hilfe von Röntgenstrahlen. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1924, Bd. 44, S. 325.
10. Über eine wenig beachtete wichtige Form von artefiziellem Hackenfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1924, Bd. 44, S. 392.

XX.

Aus dem Oskar-Helene-Heim, Berlin-Dahlem.
(Direktor und leitender Arzt: Prof. Dr. K. Biesalski.)

Die unblutige Korrektur schwerer Plattfüße.

Nach einem Vortrag, gehalten in der Berliner Orthopädischen Gesellschaft, am 17. Juli 1925.

Von Dr. **Fr. Mommsen,** Oberarzt.

Mit 14 Abbildungen.

Meine Herren! Verschiedene Umstände führten dazu, daß wir im Oskar-Helene-Heim gerade für die unblutige Korrektur schwerer Plattfüße uns immer warm interessierten. Einmal war es das verhältnismäßig jugendliche Alter unserer Kinder, das uns dazu führte, dem unblutigen Verfahren vor dem blutigen den Vorzug zu geben. Hatten wir doch seit Jahren bei der entschieden viel einfacheren Behandlung des Klumpfußes gelernt, daß die unblutige Korrektur umso leichter auszuführen ist und umso bessere Resultate gibt, je jünger der Patient ist. Ferner trugen dazu bei die schlechten Erfahrungen, die wir und andere Orthopäden mit blutigen Eingriffen am Knochen, besonders beim jugendlichen Plattfuß gemacht hatten. Wird doch durch einen blutigen Eingriff, meist in Form der Keilosteotomie, gewöhnlich nur eine Komponente der Deformität korrigiert, so z. B. die Abduktion; das Resultat ist dann niemals ein voll korrigierter Fuß, sondern lediglich das, was Schultze so treffend als „gerade Form" bezeichnete. Noch weniger befriedigend ist dann gewöhnlich die Funktion. Kommt es doch hier fast regelmäßig infolge der meist geübten Keilosteotomie aus dem Tarsus zu einer Versteifung des unteren Sprunggelenks, so daß der Fuß die so wichtige Anpassungsfähigkeit an die Bodenfläche verliert. Weiterhin führten uns die Untersuchungen Biesalskis über den Synergismus und die Dynamik der Fußmuskulatur zu der Erkenntnis, daß die Muskulatur nur dann imstande ist, ein auf irgendwelche Art wiederhergestelltes Fußgewölbe richtig zu sichern, wenn die physiologische Gelenkmechanik ungestört ist. Natürlicherweise ist die Vorbedingung für diese normale Gelenkmechanik eine normale Fußform, eine Bedingung, die von vornherein unerfüllbar wird, wenn einzelne Fußwurzelknochen ganz oder teilweise entfernt werden. Die veränderte Fußform hat, wie Biesalski nachwies, eine unphysiologische Muskelwirkung zur Folge. Konnte doch Biesalski an seinem bekannten bewegungsmechanischen Modelle zeigen, daß gewisse Muskeln an einem von ihm untersuchten

Plattfuße in einzelnen Komponenten genau entgegengesetzt wirkten wie bei einem normalen Fuße. So fand er beim M. tibialis anticus des Plattfußes von vornherein eine abduktorische Komponente bei der Fußhebung im Gegensatz zur adduktorischen beim normalen Fuße. Ferner fand er bei der Plantarflexion durch den Triceps surae und Flexor hallucis longus eine Pronation an Stelle der normalen Supination. Die Untersuchungen hatten ferner ergeben, daß die Sehne jedes Fußmuskels sich in normaler Lage zu dem richtunggebenden Gelenk befinden muß bzw. daß dieses normal liegen und funktionieren muß, wenn die volle physiologische Wirkung des Muskels herauskommen soll. Ein Gesetz, das ja mit den Hauptwert der physiologischen Sehnenverpflanzung ausmacht. Nach diesen Untersuchungen mußten wir also die unblutige Korrektur der Fußdeformität schon aus muskelphysiologischen Gründen als das ideale Verfahren ansehen.

Zu diesen Erfahrungen unserer eigenen Klinik kam nun der Einfluß, den Schultze-Duisburg mit seinen Forschungen auf unsere Klinik gewann. Schultzes Lehre war folgende: Die jeweils vorliegende Fußform muß klinisch analysiert werden, wenn man rationelle Therapie treiben will. Die Gesamtdeformität muß klinisch in ihre Teildeformitäten aufgelöst werden. Jede Fußdeformität verlangt eine genaue klinische Analyse ihrer Teildeformitäten nach Lokalisation und Grad. Diese Analyse, wie sie Schultze für den Klumpfuß durchgeführt hat, ist nun meines Erachtens von nicht geringerer Wichtigkeit bei der Behandlung der Valgusdeformität. Um diese Deformität klinisch analysieren zu können, halte ich es für notwendig, daß wir uns etwas eingehender mit der Anatomie und Entwicklungsmechanik des Plattfußes beschäftigen. Dabei darf meines Erachtens der klinische Standpunkt mehr als bisher in den Vordergrund treten. Wir können ganz bewußt auf allzu komplizierte gelenkmechanische Vorstellungen verzichten. Denn die Feinheiten der physiologischen Gelenkmechanismen — ich erinnere z. B. an die von Straßer beschriebene Wirkung der Exzentergestalt des Taluskopfes — gehen bei pathologischen Stellungs- und Formveränderungen sicher schon sehr frühzeitig verloren und haben somit für das klinische Verständnis der Fußdeformitäten keine allzu große Bedeutung. Erst diese Analyse der Teildeformitäten nach Lokalisation und Grad ermöglicht dann auch beim Plattfuß eine richtig lokalisierte und dosierte unblutige Korrektur. Daß Schultze dann zu der altbewährten klassischen Redressionstechnik die Kompressionstechnik hinzufügte, ist uns allen bekannt.

I. Der normale Fuß vom klinisch-orthopädischen Standpunkt aus gesehen.

Suchen wir uns nach diesen Konzessionen von der Form des normalen Fußes vom klinisch-orthopädischen Standpunkte aus eine Auffassung zu bilden, so glaube ich, daß wir an die Spitze unserer Betrachtungen den Satz

stellen können, daß der normale Fuß vom funktionellen Standpunkte aus besser verstanden werden kann, als vom Standpunkt der reinen Belastung. Ich glaube nicht, daß die Versuche, die Fußform aus der Belastung zu entwickeln, zu einem vollbefriedigenden Resultat führen können. Die verschiedenen Gewölbetheorien haben meines Erachtens den Fehler, daß das angenommene Fußgewölbe nur immer an einer einzigen Stelle belastet wird, nämlich auf der Höhe der Talusrolle, während sonst mit der Vorstellung des Gewölbes im technischen Sinne die Anschauung verbunden ist, daß die Belastung an verschiedenen Stellen des Gewölbes erfolgen kann.

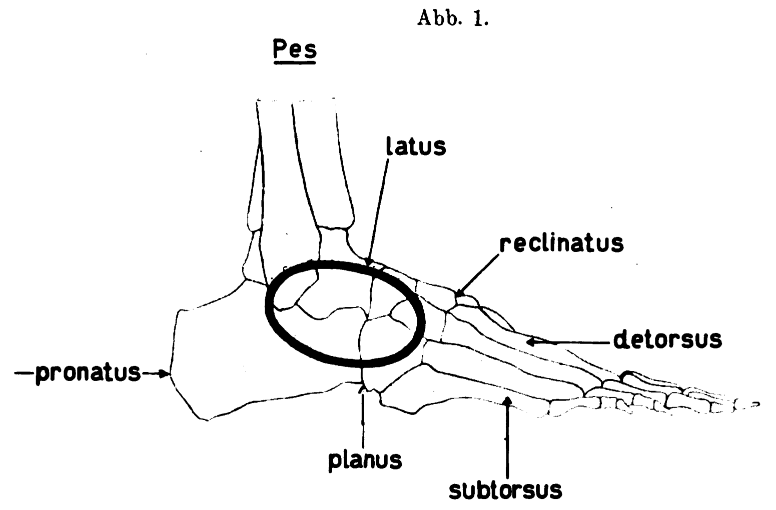
Die Physiologie zeigt uns ferner, daß der Fuß viel zweckmäßiger gebaut ist für die Fortbewegung beim Gehen als für die reine Belastung. Tritt doch bekanntlich die Ermüdung des Fußes viel früher auf bei fortgesetztem Stehen, als bei lange fortgesetztem Gehen. Wissen wir doch alle, besonders aber diejenigen von uns, die den militärischen Dienst bei der Fußtruppe mitgemacht haben, wieviel ermüdender ein nur wenige Minuten ausgeführtes „Stillgestanden" ist, als ein stundenlang fortgesetztes Gehen. Die Beobachtungen der Klinik lehren uns weiter, daß pathologische Erscheinungen am Fuß mit ihren Formveränderungen und Funktionsstörungen fast nur auftreten, wenn der Fuß fortgesetzter Belastung ausgesetzt wird, nicht aber als Folge lange fortgesetzten Gehens.

Nach meiner Auffassung ist daher zur Erklärung der normalen Fußform die Belastung des Fußes weniger geeignet, als die beim Gehen im Vordergrunde stehende Funktion der Abwicklung. Es erübrigt sich dann jede Auffassung des Fußes als Gewölbe, wir müssen aber in unsere funktionelle Auffassung den Unterschenkel mit seiner Muskulatur mit hineinbeziehen.

Von diesem Gesamtsystem können wir nun drei Hauptabschnitte unterscheiden und zwar erstens den Unterschenkel, und dann zweitens den mit diesem durch das obere Sprunggelenk verbundenen gerade verlaufenden Hauptteil des Fußes. Dieser zweite Abschnitt umfaßt alle Fußknochen mit Ausnahme der Zehen und des Tuber calcanei. Die zu diesem zweiten Teil gehörenden Fußknochen nähern sich in ihrer Gesamtform bei seitlicher Betrachtung der geraden Linie. Eine bogenförmige Schwingung, die nach der Plantarseite konkav ist, zeigt sich nur an den vorderen Enden der Metatarsalknochen. Diese Schwingung hat meines Erachtens im wesentlichen den Zweck, für die kleine Fußsohlenmuskulatur genügend Raum zu schaffen. Den dritten Abschnitt unseres Systems bildet das Tuber calcanei. Seine Stellung ist vom Standpunkt der Abwicklung aus besser zu verstehen als von dem der reinen Belastung. Für den Zweck der Belastung würde er wahrscheinlich mehr aufgerichtet stehen müssen, etwa so, wie wir es häufig beim schweren paralytischen Hackenhohlfuß sehen. Vom Gesichtspunkt der Funktion aus kann man das Tuber calcanei mit einem Abträger für die Unterschenkelmuskulatur vergleichen, der den Zweck hat, für die Bewe-

gungen im oberen Sprunggelenk durch die Wadenmuskulatur, einen genügend großen virtuellen Hebelarm zu schaffen. Aber auch für die Funktion der kurzen Sohlenmuskulatur bietet die Stellung des Tuber calcanei günstige Bedingungen. Teilt dieses doch bei rechtwinkliger Stellung des Unterschenkels zur Fußsohle den hinteren Winkel zwischen Unterschenkel und gerade verlaufendem Haupt-

Abb. 1.

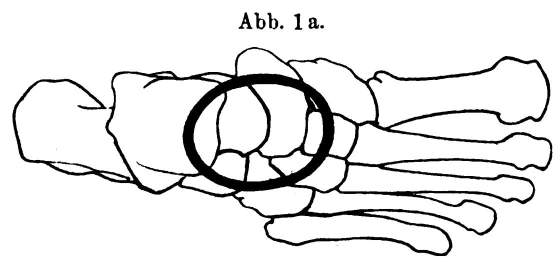


Klinische Analyse der Valgusdeformitäten des Fußes.

teil des Fußes in zwei fast genau gleich große Teile. Durch dies Verhalten sind die mechanischen Bedingungen für die Wadenmuskulatur und die kurze Sohlenmuskulatur gleich günstig gestaltet.

Einer eingehenderen Besprechung bedarf nun noch der gerade verlaufende Hauptteil des Fußes. Von hinten nach vorne gerechnet

Abb. 1 a.



Horizontaler Tarsusring von oben gesehen.

unterscheiden wir erstens den Tarsuskomplex, zweitens den Metatarsalteil und drittens die Zehen. Der Tarsuskomplex setzt sich aus den sieben Fußwurzelknochen unter Ausschluß des Tuber calcanei zusammen und kann im Hinblick auf die Pathologie als eine ringähnliche Konstruktion (kurz: horizontaler Tarsusring) aufgefaßt werden, deren Öffnung sich im Sinus tarsi befindet (siehe Abb. 1). Die einfache Bezeichnung horizontaler Tarsusring

möchte ich deshalb vorschlagen, weil meines Erachtens dadurch am besten zum Ausdruck kommt, daß die Veränderungen im Vordertarsus stets vergesellschaftet sind mit entsprechenden Veränderungen im Hintertarsus (siehe weiter unten). Im klinischen Bilde müssen jedenfalls meines Erachtens die Veränderungen, die ich weiter unten beim Plattfuß als Sprengung dieses Ringes gekennzeichnet habe, unter einen gemeinsamen, möglichst einfachen Begriff zusammengefaßt werden. Am Metatarsalteil möchten wir den Metatarsus II deshalb als den Hauptstrahl bezeichnen, weil er die festesten Bandverbindungen mit dem horizontalen Tarsusringe aufweist. Er wird seitlich flankiert vom Metatarsus I auf der Innenseite und den Metatarsen III—V auf der Außenseite. Diese Flanken sind im Lisfranc gut beweglich und ermöglichen eine Bewegung des Metatarsalteiles im Sinne der Torsion und Detorsion. Dabei ist unter der Torsion die Bewegung zu verstehen, die physiologisch durch eine Plantarflexion des Metatarsus I und eine Dorsalflexion der Metatarsen III—V hervorgerufen wird. Die Detorsion dagegen entsteht durch Dorsalflexion des Metatarsus I und Plantarflexion der Metatarsen III—V. In jedem dieser beiden Fälle bildet der Metatarsus II den Flügelmann für die Bewegungen. Der Zweck dieser Torsions- und Detorsionsbewegung ist zweifellos eine Ergänzung der Bewegungen im unteren Sprunggelenk, soweit es sich um den vorderen Fußabschnitt handelt. Über den Zehenanteil des gerade verlaufenden Hauptteiles soll heute nicht eingehender gesprochen werden.

II. Die Entwicklungsmechanik des Plattfußes vom klinisch-orthopädischen Standpunkt aus gesehen.

Wollen wir uns nun über die Entwicklungsmechanik der Plattfußdeformitäten im weitesten Sinne ein klares Bild verschaffen, so müssen wir als Kliniker meines Erachtens nach scharfen Begriffsbestimmungen suchen. Diese letzteren brauchen und dürfen nun nicht in dem Maße ins einzelne gehen, wie es unsere klassischen Bücher über Gelenkmechanik lehren; anderseits aber müssen sie doch so weit vordringen, daß wir uns über die Entstehungsart der Deformitäten des Fußes einen klaren Begriff machen können. Eins ist ja klar: Wollen wir ein Fußskelett wieder zu seiner normalen Form rekonstruieren, so müssen wir denselben Weg wieder zurückgehen, den die Natur bei der Entstehung der Deformität gemacht hat. Betrachten wir diesen Weg vom allgemeinen Standpunkte aus, so können wir vier verschiedene Ursachen unterscheiden, durch die die gesamte Deformität entsteht. Wir unterscheiden:

1. Physiologische Bewegungen.
2. Übertriebene physiologische Bewegungen.
3. Pathologische Stellungsveränderungen.
4. Veränderung der Form der einzelnen Fußknochen.

Diese verschiedenen deformitätsbildenden Momente wirken nun in der mannigfaltigsten Weise zusammen.

Sehen wir uns unter Berücksichtigung dieser allgemeinen Grundsätze zunächst die Gebilde des horizontalen Tarsusringes an, so wenden wir uns am besten zuerst dem unteren Sprunggelenk und dem Kalkaneus zu. Die Bewegungen im unteren Sprunggelenk, soweit sie in physiologischen Grenzen geschehen, müssen wir als Pronation bezeichnen, als Hyperpronation dann wenn sie in hyperphysiologischen Grenzen vor sich gehen. Die muskuläre Sicherung gegen eine zu starke Pronation wird physiologischerweise ausgeübt vom Tibialis posticus, Flexor digitorum und Flexor hallucis longus, soweit diese Muskeln das untere Sprunggelenk direkt beeinflussen. Das untere Sprunggelenk wird aber außerdem noch indirekt gegen die Pronation gesichert durch alle diejenigen Muskeln, die zur Torsionsvermehrung der Metatarsalplatte beitragen. Hierher gehört in erster Linie der Peroneus longus, aber auch der Flexor hallucis longus, der Abduktor hallucis, sowie die kleinen Fußsohlenmuskeln. Man kann diese indirekte Beeinflussung des unteren Sprunggelenkes, wenn sie sich in einer echten Supinationsbewegung im unteren Sprunggelenk auswirkt, auch als „geführte Bewegung“ im Sinne von v. Baeyer auffassen. In ähnlicher Weise wirken beim aufrechten Stand die Außenrotatoren im Hüftgelenk im Sinne der Supination, ferner beim Sitzen die Außenrotatoren im Kniegelenk.

Gehen wir nun zu den pathologisch-physiologischen Bewegungen im unteren Sprunggelenk über, so haben wir hier erstens die Horizontaldrehung des Kalkaneus zu beachten, die darin besteht, daß sich der Winkel zwischen der vertikalen, mittleren Längsebene des Kalkaneus einerseits und der mittleren Flexionsebene der Talusrolle anderseits vergrößern kann. Dieser Winkel beträgt normalerweise nach H. v. Meyer 7° und kann beim Plattfuß stark wachsen. Die geschilderte Bewegung möchte ich nun klinisch nicht einzeln auffassen, sondern mit unter den Begriff des klinischen Bildes der sogenannten Sprengung des horizontalen Tarsusringes einbegreifen und zwar deshalb, weil sie nicht allein auftritt, sondern stets in Gesellschaft mit den übrigen Veränderungen im Tarsus. Als zweite pathologisch-physiologische Bewegung können wir die von Baisch so schön im Röntgenbild nachgewiesene Plantarflexion des Kalkaneus bezeichnen, die er für seinen klinischen Begriff des Pes planus verantwortlich macht. Dieser Bewegung entspricht ja gewöhnlich eine Verkürzung der Achillessehne. Als dritte Bewegung möchte ich die ohne Pronation hergehende Totalverschiebung des Kalkaneus nach außen bezeichnen, die allerdings wohl ohne formverändernde Prozesse im unteren Sprunggelenk nicht vor sich gehen kann. Sehr schön ist diese Bewegung nachzuweisen in einem von Hohmann veröffentlichten nach Form zusammengesetzten Plattfußskelett. Als vierte pathologisch-physiologische

Bewegung führe ich an die Verschiebung des Kalkaneus nach hinten, die naturgemäß zu einer Verlängerung der Entfernung des Achillessehnenansatzes von der queren Achse des oberen Sprunggelenkes führt und damit den Gleichgewichtszustand zwischen der Kraftentfaltung der Fußsohlenmuskeln und der Wadenmuskulatur bei bereits eingetretener Plantarflexion des Kalkaneus in noch bedeutenderer Weise stört.

Diese pathologisch-physiologischen Bewegungen zwischen Talus und Kalkaneus mit Ausnahme der an zweiter Stelle beschriebenen Plantarflexion des Kalkaneus führen nun zu Veränderungen in dem von uns als Tarsusring bezeichneten Fußwurzelkomplex. Sie tragen mit bei zu dem von uns für klinische Zwecke als wichtig erkannten Begriff der Sprengung des horizontalen Tarsusringes.

Wenden wir uns nun den übrigen Komponenten des Tarsus zu, so finden wir, daß der Talus häufig eine Plantarflexion im oberen Sprunggelenk durchmacht, die bei der Entlastung latent sein und bei der Belastung manifest werden kann. Ferner kommt es bekanntlich im Talo-Navikulargelenk zur Subluxation des Talus nach innen und zu der oben beschriebenen Horizontaldrehung. Diese Bewegungen des Talus rechne ich dann wieder zu dem Begriffe der Sprengung des horizontalen Tarsusringes. Unter denselben klinischen Sammelbegriff rechne ich diejenigen pathologisch-physiologischen Stellungsveränderungen, die sich im Vordertarsus am Navikulare, den drei Keilbeinen und dem Kuboideum häufig beobachten lassen. Sie bestehen in einer Abflachung und starken Verbreiterung der hier bestehenden Querwölbung. Auf dem Orthopädenkongreß in Magdeburg hat Wittek nachdrücklich auf diese Veränderungen hingewiesen und auf dem Kongreß in Graz konnte Matheis sehr schön die Abhängigkeit dieser Verhältnisse von der Belastung am lebenden Fuße nachweisen.

Sehen wir uns nun nach muskulären Sicherungen gegen diese Veränderungen im Tarsus um, so scheinen sie in der Tat, was den Zusammenhalt in querer Richtung anlangt, den Anforderungen nicht zu genügen. Die ungenügende Muskelsicherung ist dann vielleicht auch ein Grund dafür, daß sich besonders häufig Verbildungen des Fußes gerade an dieser Stelle finden.

Auf die nicht mit der oben beschriebenen Plantarflexion des Kalkaneus zusammenhängenden Bewegungen im Kalkaneo-Kuboidgelenk will ich hier nur kurz hinweisen, da sie sich klinisch schwer unterscheiden lassen von derjenigen Bewegung des Metatarsalteiles, die unten als pathologische Subtorsion beschrieben werden soll.

Wir wenden uns daher gleich zu dem Metatarsalteil des Fußes, nämlich dem Metatarsus II mit seinen flankierenden inneren und äußeren Metatarsen. Die physiologischen Bewegungen in diesem Fußabschnitt möchten wir in teilweiser Anlehnung an Straßer als Torsion und Detor-

s i o n bezeichnen, die hyperphysiologischen Bewegungen als Hypertorsion und Hyperdetorsion. Die für die Plattfußbildung in Betracht kommende Detorsion entsteht z. B. durch Dorsalflexion des Metatarsus I im Lisfranc und gleichzeitige Plantarflexion der Metatarsen III—V ebenfalls im Lisfranc. Der fest stehenbleibende Flügelmann bei dieser Bewegung ist der Metatarsus II. Die Sicherung gegen zu starke Detorsion geschieht, wie schon erwähnt, durch die Mm. peroneus longus, Abductor hallucis, Flexor hallucis longus sowie die kleinen Fußsohlenmuskeln. Abgesehen von diesen vier Bewegungsarten erscheint es mir gerechtfertigt auch noch von S u b t o r s i o n und P r o t o r s i o n zu reden. Wir verstehen dann hierunter Bewegungen in der Metatarsalplatte, bei denen nicht der zweite sondern der fünfte Metatarsus der feststehende Flügelmann ist. Diese Bewegungen sind erst dann möglich, wenn es zu einer Lockerung der normalerweise festen Bandverbindungen zwischen Metatarsus II und Vordertarsus gekommen ist, so daß eine pathologische Bewegung im Lisfranc im Sinne der Dorsalflexion (bei der Subtorsion) oder Plantarflexion (bei der Protorsion) ausgeführt wird. Der Ausschlag dieser Bewegungen ist natürlicherweise am Metatarsus I am größten, um nach der Außenseite des Fußes zu immer mehr abzunehmen.

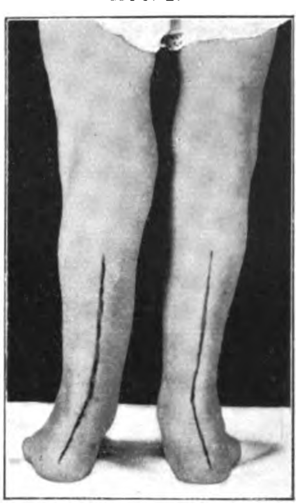
Wie schon oben erwähnt, beteiligt sich anscheinend beim Plattfuß noch eine Reihe anderer Faktoren an dem Zustandekommen dieser Subtorsion. Als einige Komponenten dieses Prozesses führt S t r a ß e r noch folgende an: 1. Bewegung im Kalkaneo-Kuboidgelenke, 2. eine Druckatrophie des Navikulare, die nach dem Dorsum hin stärker ausgeprägt ist und eine unter Umständen angedeutete analoge dorsale Druckatrophie des ersten Keilbeins, 3. ein Dorsalwärtsgleiten der Keilbeine, besonders des ersten, auf der Gelenkfläche mit dem Navikulare, ebenso des Metatarsus I auf der Gelenkfläche mit dem Keilbein I, 4. Deformation der Knochenelemente selbst.

III. Das klinische Bild der Valgusdeformität des Fußes.

Auf Grund dieser Überlegungen glaube ich nun, daß wir nur dann zu einer richtigen Therapie gelangen können, wenn wir in ähnlicher Weise, wie es S c h u l t z e für den Klumpfuß betont hat, auch die Valgusdeformität vom k l i n i s c h e n Standpunkt aus genauer, als es bisher geschehen ist, studieren. Insbesondere scheint es mir durchaus wichtig, die Rotationsverhältnisse der Unterschenkelknochen stets mit in unsere Betrachtung zu ziehen, da mir die Valgusdeformität häufig nur eine Folge derselben zu sein scheint, wie dies ja auch schon von S c h e d e und H o h m a n n betont worden ist. Nach meiner Auffassung spielen die geschilderten Veränderungen im horizontalen Tarsusring mit den oben geschilderten Veränderungen eine so bedeutende Rolle im klinischen Bild der Valgusdeformitäten, daß ich für diese Teildeformität es für zweckmäßig erachte, eine besondere klinische Bezeichnung einzuführen und zwar den des P e s l a t u s, siehe Abb. 1, 6 und 14. Die Ver-

änderungen im horizontalen Tarsusring sind nämlich nach meinen Beobachtungen **n i c h t** zwangsläufig verbunden mit der Pronation des Kalkaneus, sondern können sogar isoliert ohne jede andere Deformität gefunden werden. Ich halte es daher für das Zweckmäßigste, die Valgusdeformitäten jedesmal nach ihrem klinischen Bilde genau zu analysieren und sich in jedem Fall zu überlegen, ob und in welchem Grade die in der Abb. 1 zum Ausdruck gebrachten Teildeformitäten im gegebenen Falle nachzuweisen sind.

Abb. 2.



Pes pronatus subtorsus beiderseits. Ansicht von hinten. Auf der Innenseite tritt allein der Malleolus internus stärker hervor.

Als Haupteinteilung der klinischen Bilder hat sich mir folgende bewährt:

1. Pes pronatus.
2. Pes latus.
3. Kombinierte Valgusdeformitäten.
   a) Pes pronatus latus mit Überwiegen der Pronatusdeformität.
   b) Pes latus pronatus mit Überwiegen der Latusdeformität.
4. Isolierte Deformitäten.

Hierher zähle ich diejenigen Deformitäten, bei denen nur eine Komponente der Valgusdeformität besteht.

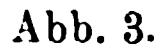


Abb. 3.



Dieselben Füße wie Abb. 2. Die Pronatusdeformität ist durch Anheben der inneren Fußränder im Metatarsalteil bis zu manifester Subtorsion von etwa 50° vollkommen zum Verschwinden gebracht worden. Die Pronatusdeformität ist also mobil, das untere Sprunggelenk nicht versteift.

1. **P e s p r o n a t u s.** Hierunter fallen alle diejenigen Valgusdeformitäten, bei denen kein Pes latus nebenher besteht, aber doch andere Teildeformitäten das klinische Bild vervollständigen. Hierher gehört z. B. der **P e s p r o n a t u s d e t o r s u s**, eine Deformität, die uns sonst als gutartiger kindlicher Knickfuß bekannt ist. In diesen Fällen besteht häufig ein hoher Fußrist, ferner fehlt das noch zu beschreibende Subtorsionsphänomen bei Untersuchung in Rückenlage.

Schwerwiegender ist schon die nun zu besprechende Deformität des **P e s p r o n a t u s s u b t o r s u s** (siehe Abb. 2 und 3). Entweder ist hierbei die Subtorsion manifest und wir sehen sie, wenn wir den Kalkaneus in Rückenlage in seine Mittelstellung bringen an dem relativen Hochstehen des vorderen, inneren Fußabschnittes; oder aber wir haben es mit einer latenten Subtorsion zu tun, d. h., wenn wir bei Rückenlage des Patienten mit der einen Hand den Kalkaneus in Mittelstellung

Abb. 4.



Schwerer angeborener Pes lato-planus beiderseits. Keine Pronatusdeformität. Sogenannter Tintenlöscherfuß.

bringen und mit der anderen Hand bzw. mit der Radialfläche des Zeigefingers gleichmäßig gegen die fünf Metatarsalköpfchen drücken, so kommt es zu einer deutlichen Subtorsionsbewegung. Die Abb. 3 zeigt, wie der Pes pronatus vom Metatarsalteil aus dadurch zum Verschwinden gebracht werden kann, daß der letztere an seinem inneren Rande im Sinne der Subtorsion gehoben wird. Beachtenswert ist ferner, daß auf der Innenseite des Fußes, im Gegensatz zum Pes latus der Malleolus internus der am weitesten vorspringende Knochen ist, während die Fußwurzel selbst schmal ist und Taluskopf und Navikulare nicht nach innen vorspringen. Es handelt sich in diesem speziellen Falle um ein Kind, bei dem an beiden Unterschenkeln durch doppelte Osteotomie eine hoch-

Abb. 5.



Röntgenbild des rechten Fußes von Abb. 4. Sehr starke Plantarflexion des Kalkaneus und Talus als Ausdruck der Veränderungen im Tarsus.

gradigste Crura-valga-Deformität beseitigt war. Es ist außerordentlich interessant, daß, obwohl vor den Osteotomien der innere Knöchel dem Erdboden aufgelegen hatte, es hier nicht zu einer Latusdeformität gekommen

war. Es handelt sich also um einen reinen Pes pronatus subtorsus, bei dem das Subtorsionsphänomen schätzungsweise 50^0 betrug.

2. Pes latus. Hier wären nun diejenigen Deformitäten zu besprechen, bei denen keinerlei Andeutung von Pes pronatus besteht, dagegen noch andere Teildeformitäten des Valgusfußes nachgewiesen sind. Am häufigsten scheint hier die Verbindung mit dem Pes planus vorzukommen. Hierher gehört z. B. der schwere angeborene Plattfuß, den wir auch unter dem Namen Tintenlöscherfuß kennzeichnen können (siehe Abb. 4 und 5). Ferner finden wir diese Deformität nach meinen bisherigen Beobachtungen besonders häufig bei schwerer Crura vara rachitica (siehe Abb. 6) und außerdem bei schweren Einwärtstorsionen der Tibia, wie sie häufig als Überreste einer überstandenen Rachitis bestehen bleiben. Erst jüngst konnte ich bei zwei halbwachsenen Patienten einen solchen Zusammenhang zwischen einer Tibiatorsion nach einwärts und einem Pes latus-planus beobachten. Es wird sich wohl sicher herausstellen, daß in solchen Fällen weder die Einlagenbehandlung noch die unblutige Korrekturbehandlung zum Ziele führen kann, wenn nicht vorher durch Osteotomie die fehlerhafte Tibiatorsion beseitigt wurde. Der Pes latus ist hier also als eine kompensatorische Deformität aufzufassen.

Abb. 6.



Schwere Crura vara rachitica, kompensatorischer Pes lato-planus beiderseits. Keine Pronatusdeformität. Gegend des inneren Tarsusringes stark hervortretend. Hier starke Verbreiterung des Fußes. Dieselbe Deformität des Fußes kann kompensatorisch bei starker Einwärtstorsion der Tibia auftreten.

3. Kombinierte Deformitäten. Hierher gehören nun diejenigen Fußformen, bei denen sich eine Valgusdeformität sowohl im Sinne des Pes pronatus, als auch des Pes latus nachweisen läßt. Je nachdem, ob der eine oder andere Anteil überwiegt, können wir dann von einem Pes pronatus latus oder aber von einem Pes latus pronatus sprechen. Der weiter unten mitgeteilte Fall II, H. Z. (siehe Abb. 13) wird in diesem Sinne als Pes pronatus latus planus anzusprechen sein. Dagegen bietet der Fall III, R. W. (siehe Abb. 14) das klinische Bild des Pes latus pronatus planus. Der Pes-planus-Anteil ist hierbei häufig latent und kommt erst dann zum Vorschein, wenn man bei mobilem Fuß die richtige Fußform wieder herstellt. Der Fuß steht dann nämlich in Spitzfußstellung infolge der Verkürzung der Wadenmuskulatur und läßt sich nicht ohne Deformation des Fußes aus dieser Spitzfußstellung heraus in Dorsalflexion bringen. Für die Behandlung dieser Füße scheint mir diese oft schon frühzeitig nachzuweisende Kontraktur der Wadenmuskulatur ganz besonders beachtenswert.

4. Isolierte Deformitäten. Hierher zähle ich diejenigen Fälle, bei denen nur eine einzige der von mir beschriebenen Teildeformitäten nachzuweisen ist. Ich will es mir heute versagen, als Beweis für meine Auffassung auf diese interessante Gruppe näher einzugehen, da es den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschreiten würde. Nicht unerwähnt will ich nur lassen, daß wir im Kriege häufig infolge von Schußverletzungen des Fußes solche Fälle zu Gesicht bekommen haben. Den Pes subtorsus beobachten wir nicht selten bei der Poliomyelitis nach Verödungen der Sprunggelenke. Einen Pes reclinatus haben wir früher oft dann hergestellt, wenn wir bei der Korrektur des Klumpfußes fälschlicherweise die Spitzfußkomponente der Deformität im Lisfranc korrigierten.

IV. Die Technik der unblutigen Plattfußkorrektur nach Schultze-Duisburg.

Die Schultzesche Technik der Plattfußkorrektur ist eines der interessantesten Kapitel der unblutigen Operationen. Sie ist weit schwieriger als eine blutige Keilosteotomie u. dgl. im Tarsus und stellt an Indikation, Erfahrung, technisches Geschick die höchsten Anforderungen. Nach unseren Erfahrungen verlangt die Korrektur des Plattfußes entschieden noch mehr Übung als die Korrektur des Klumpfußes. Ich selbst hatte das Glück, unserem verehrten Schultze jedesmal auf den Kongressen in Breslau und Magdeburg bei seinen Korrekturen assistieren zu dürfen. Außerdem benutzte Schultze bei seinen Reisen zum Chirurgenkongreß zweimal die Gelegenheit, uns im Oskar-Helene-Heim einige Füße vorzuoperieren. Die bei diesen Gelegenheiten von mir gemachten Aufzeichnungen usw. habe ich dann bei dem Arbeiten mit dem Schultzeschen Osteoklasten immer wieder eingesehen und vor allem versucht, mir über den Zweck der einzelnen Korrekturakte volle Klarheit zu verschaffen.

Ich schildere im folgenden den Verlauf einer Plattfußoperation bei ausgesprochenem Plattfuß, indem ich annehme, daß alle Teildeformitäten deutlich ausgesprochen sind. Es versteht sich nach dem im vorhergehenden Gesagten von selbst, daß sich die Dosierung jedes Korrekturaktes nur nach der Ausprägung des klinischen Bildes zu richten hat. Eine gewisse schematische Reihenfolge der einzelnen Korrekturakte muß aber trotzdem eingehalten werden und zwar schon deshalb, weil ein bestimmter Akt gewöhnlich nur dann durchführbar wird, wenn der vorhergehende zum Ziele geführt hat. Der Einfachheit halber spreche ich im folgenden immer nur von der Anwendung ganz bestimmter Pelotten.

In der Praxis wird jeder selbst finden, daß z. B. beim kindlichen Plattfuß irgend eine andere kleinere ähnlich geformte Pelotte besser zur Anwendung kommt. Sind, wie gewöhnlich, zwei Sitzungen in Narkose erforderlich, so muß in jeder Sitzung das gesamte Korrekturprogramm durchgearbeitet

werden. Das Aufsparen der Kalkaneuskorrektur z. B. für die zweite Sitzung empfiehlt sich nicht.

Die fünf künstlerischen Zeichnungen zur Veranschaulichung der Korrekturakte wurden auf Veranlassung von Herrn Professor Biesalski durch Fräulein Müllensiefen in unserer Klinik angefertigt. Für die Erlaubnis, diese Zeichnungen erstmalig für meine Veröffentlichung benutzen zu dürfen, bin ich Herrn Professor Biesalski zu größtem Dank verpflichtet.

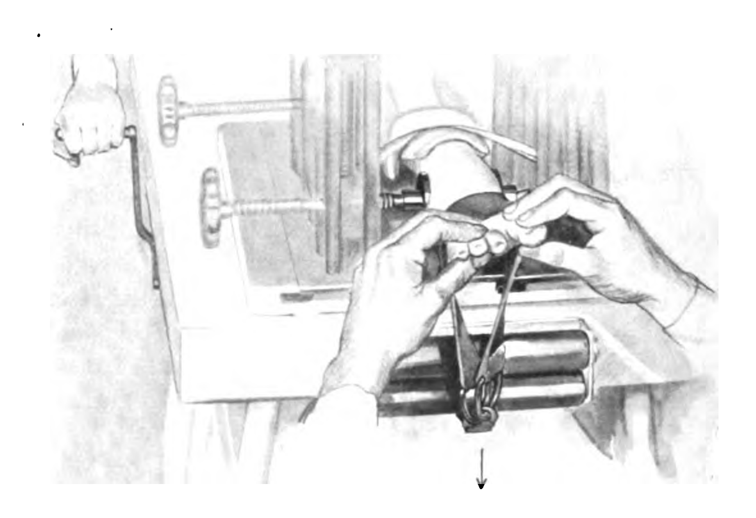
Um die einzelnen Akte in Ruhe zeichnen zu können, erwies es sich als notwendig, von der Anfertigung der Zeichnungen während der tatsächlichen Operation abzusehen. Es wurde vielmehr auf Veranlassung von Herrn Professor Biesalski ein Zinkleimmodell von einem normalen Fuß angefertigt, und dies wurde auf dem Schultzeschen Tisch genau so gelagert wie es dem betreffenden Operationsakt entsprach. Dementsprechend wurden auch die Pelotten und die Gurte eingestellt. Soweit erforderlich, wurden auch außer den Händen des Operateurs noch die Hände der Assistenten mit eingezeichnet. Die Abbildung 8 bringt ein größeres Übersichtsbild des gesamten Aufbaues.

Die Vorbereitung des Fußes zur Operation geschieht in der Weise, daß der Fuß nach Einleitung der Narkose mit Mastisol bestrichen wird und von den Zehen bis über die Knöchel hinaus mit einer Mullbinde umwickelt wird. An Stelle des Mastisols benutzen wir im Oskar-Helene-Heim die reizlosere bekannte Finckschе Klebeflüssigkeit. Die Haut bekommt so einen mechanischen Schutz, der sich bei der Anwendung starker Druckwirkungen durch die Pelotten und starker Zugwirkungen durch die Gurte als außerordentlich wirksam erweist.

I. Akt: Präliminare Tenotomie der Achillessehne. Dieselbe wird in Bauchlage mit einem feinen, spitzen Tenotom derart ausgeführt, daß etwa in der Mitte des Unterschenkels die breite Achillessehnenplatte von einem medialen Einstich aus mit von hinten nach vorne weisender Schneide tenotomiert wird. Dadurch werden im wesentlichen nur die Gastroknemii geschwächt, während der Soleus in seiner vollen Wirkung erhalten bleibt. Das Resultat des Eingriffes besteht also mehr in einer Schwächung der in die Achillessehne mündenden Muskelmasse, als in einer wirklichen Verlängerung der Sehne. Ich nehme an, daß bei den schweren Fällen von Plattfuß die günstige Wirkung des Eingriffes weniger in einer Erleichterung der Skelettkorrektur zu suchen ist, als in der Herstellung des Muskelgleichgewichtes zwischen Triceps surae und Sohlenmuskulatur. Bei Fällen, bei denen das klinische Bild des Pes planus deutlich ausgesprochen ist, wird man die Operation unter allen Umständen vorausschicken. Ist dies nicht der Fall, so wird man sie vielleicht unterlassen können. Bei ganz jungen Kindern selbst mit schwerem Pes planus haben wir bisher von dem Eingriff abgesehen. Nach diesem Eingriff setzt sich der Operateur an das Fußende des Osteoklasten.

II. Akt: Zehenkorrektur (siehe Abb. 7). Der Fuß wird jetzt bei Rückenlage des Patienten in den Osteoklasten I gelegt und so fixiert, wie dies beim III. Akt geschildert werden wird. Man beginnt nun den Fuß, wie Schultze sich ausdrückte, „von vorne nach hinten durchzukorrigieren". Wir fangen also bei den Zehen an und redressieren nacheinander jede einzelne Zehe, sei es, daß diese in Hammerzehenstellung und mehr oder weniger hochgradiger Valgusstellung sich befinden. Schultze hat immer wieder auf die Wichtigkeit der Zehenkorrektur aufmerksam gemacht und war sich sicher voll bewußt, daß

Abb. 7.



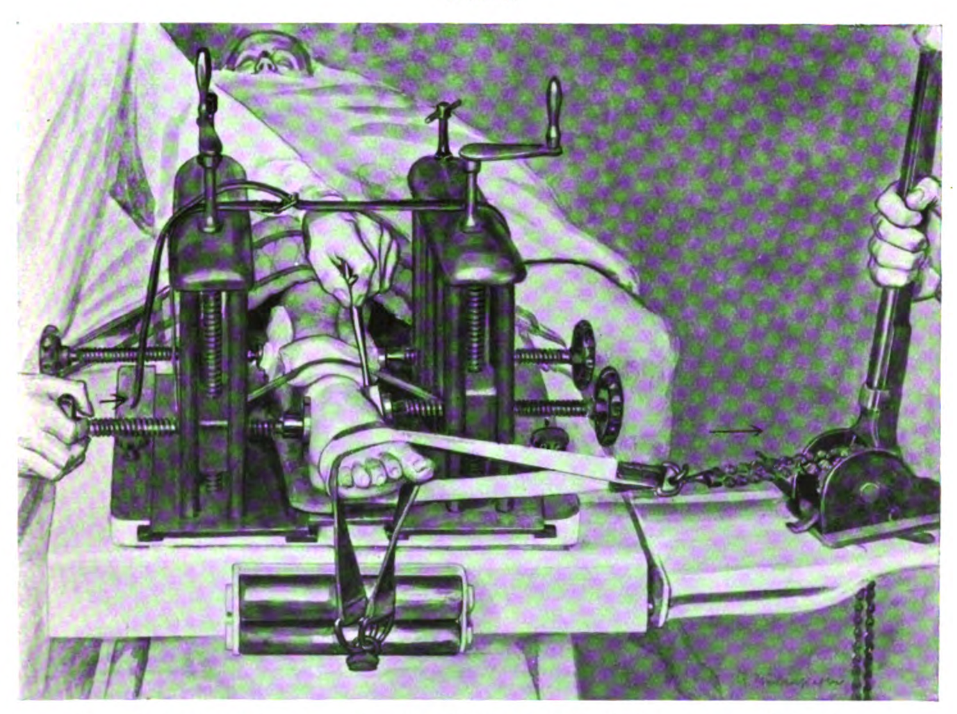
Darstellung des zweiten und dritten Operationsaktes (Zehenkorrektur und Spitzfußentwicklung). Im Vordergrunde des Bildes die beiden Hände des Operateurs. Die rechte Hand ist damit beschäftigt, die Valgusstellung der großen Zehe zu korrigieren. Der zur Kurbel führende Spitzfußzug ist besonders deutlich hervorgehoben.

diese Korrektur nicht allein für die Funktion der Zehen selbst, sondern besonders auch für die Erhaltung der Form des korrigierten Fußes von der größten Bedeutung sein muß. Erst die richtige Lage der Zehen und ihre normale Gelenkmechanik ermöglicht ja den langen Zehenbeugern ihre oben beschriebene sichernde Wirkung gegen die Detorsion der Metatarsalplatte und damit indirekt gegen die Pronation im unteren Sprunggelenk.

III. Akt: Spitzfußentwicklung (siehe Abb. 7). Der Fuß wird genau so hingelegt, wie zur Zehenkorrektur, d. h. er wird in den Osteoklasten I gelagert, bei Rückenlage des Patienten. Der Unterschenkel wird fest fixiert, proximal durch den ganz breiten Narkosegurt, dann im Osteoklasten selbst auf drei verschiedene Weisen (siehe Abb. 8): Die proximalen Pelotten fassen seitlich den Unterschenkel; dann drückt ein quer durch den Osteoklasten

geführter Riemen, an dessen Berührungsfläche mit dem Unterschenkel ein kleines Faktiskissen zu liegen kommt, den distalen Abschnitt des Unterschenkels nach abwärts. Weiterhin wird die Gegend der Malleolen und der Hacke locker zwischen zwei großen Flachpelotten gelagert. Jetzt wird um den Fußrücken ein breiter Gurt geschlungen und dieser Gurt über die beide am Tischende angebrachten Walzen nach abwärts und rückwärts geführt zu dem Riemenzuge, der von der unter dem Tisch befindlichen Kurbel in Span-

Abb. 8.



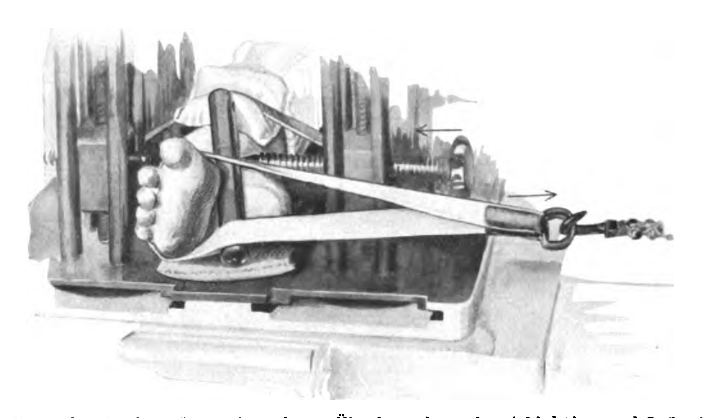
Darstellung des vierten Operationsaktes (Rekonstruktion des horizontalen Tarsusringes). Die Hände des Operateurs sind fortgelassen. Die Lagerung des Beines kommt dadurch gut zum Ausdruck. Der rechts stehende Assistent, dessen eine Hand nur sichtbar ist, bedient die Wippe und redressiert. Der links stehende Assistent bedient mit seiner rechten Hand die komprimierende Druckspindel, mit seiner linken Hand fixiert er die Halbzylinderpelotte vermittels ihres Stieles. Unter dieser linken Hand ist der quere Narkosegurt sichtbar, weiter nach vorne der quere Halteriemen.

nung versetzt wird. Mit dieser Kurbel werden nun in starken Schlägen von großem Ausschlag redressierende Bewegungen ausgeführt, so daß das Längsgewölbe des Fußes sich wieder stark entwickelt. Die Wirkung dieser Maßnahme ist eine mehrfache. Es werden vor allem der gesamte dorsale Band- und Muskelapparat sowie die Gelenkbänder des Fußrückens stark gedehnt. Ferner wirkt dieser Akt besonders auf die Teildeformität des Pes planus und Pes reclinatus ein. Bei vorhandener Detorsion oder Subtorsion kann man auch dieser Teildeformität dadurch entgegenwirken, daß man den auf der inneren Seite befindlichen Gurtzug etwas stärker anspannt.

Ich will noch hinzufügen, daß in Wirklichkeit der zweite und dritte Akt aus praktischen Gründen ineinandergreifen, so daß bei in starker Spitzfußstellung gehaltenem Fuße (die Arrettierung der Kurbel ist dann festgestellt) die Zehen korrigiert werden. Ich darf an dieser Stelle auch nicht versäumen, auf die enorme Bedeutung gerade dieser Spitzfußentwicklung nachdrücklichst hinzuweisen. Ohne eine sehr stark betonte Spitzfußentwicklung und Wiederherstellung normaler Stellungsverhältnisse im Kalkaneokuboidgelenke ist eine weitere Durchkorrektur des Fußes vollständig unmöglich. Erst seitdem wir diese Erkenntnis uns erworben hatten, gelang uns die vollendete Plattfußkorrektur.

IV. Akt: Rekonstruktion des horizontalen Tarsusringes (siehe Abb. 8). Die Technik gestaltet sich folgendermaßen: Der bei

Abb. 9.

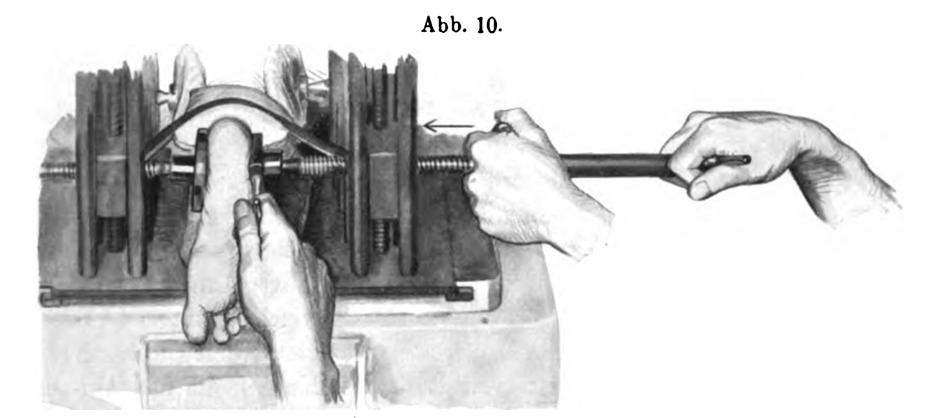


Darstellung des fünften Operationsaktes (Überkorrektur der Adduktion und Inflexion).
Der Unterschenkel ist um 45° außenrotiert. Die Druckspindel rechts ist mit der großen Rundstabpelotte armiert, die auf die Innenseite des Tarsus und die Fußhöhlung drückt. Der Gurtzug um den Vorfuß führt zur Wippe (nicht gezeichnet). Die Korrektur des eingestellten Fußes (Zinkleimmodell) ist vollendet.

der Spitzfußentwicklung gebrauchte Spitzfußzug wird mit ziemlich starker Anspannung festgestellt. Die sogenannte gewölbte Pelotte mit Griff, von uns auch kurz Halbzylinderpelotte genannt, wird auf die Gegend der Keilbeine und des Navikulare, bei erneuter Einstellung dann auf den Taluskopf gesetzt. Auf die Außenseite des Fußes, insbesondere die Gegend des Kuboideum und des Kalkaneus wird die große runde Flachpelotte eingestellt. Um den Vorderfuß wird nun von der Wippe aus ein im Sinne der Adduktion wirkender Gurtzug herumgeholt. Sind diese beiden Pelotten und diese beiden Gurtzüge richtig eingestellt, so beginnt gleichzeitig nun die Redression des Vorfußes mit der Wippe und die seitliche Kompression und Rekonstruktion des horizontalen Tarsusringes dadurch, daß die große runde Flachpelotte an der Außenseite des Fußes vorgetrieben wird. Reicht die Kraft der Hand

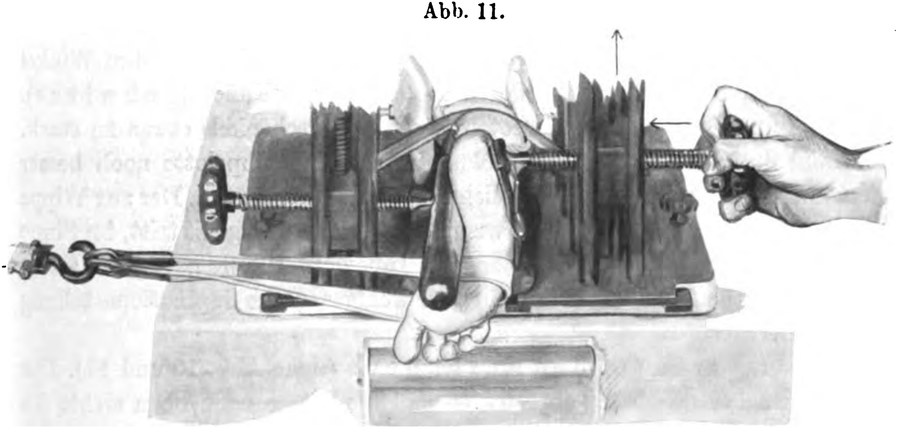
dazu nicht aus, um die Spindel fest genug anzudrehen, so wird der Schraubenhebel auf den Spindelhandgriff aufgesetzt und mit diesem das Andrehen der Druckpelotte fortgesetzt. Das Vortreiben der an der Außenseite des Fußes aufgesetzten großen runden Flachpelotte geschieht dabei ganz allmählich.

Abb. 10.



Darstellung des sechsten Operationsaktes (Korrektur des Kalkaneus, 1. Kompression des Kalkaneus). Auf der Innenseite des Kalkaneus ist die große, runde Flachpelotte eingestellt. Die gestielte viereckige Flachpelotte wird gegen den Kalkaneus vorgetrieben, bis der Kalkaneus um ein gutes Stück verschmälert erscheint (allerhöchstens bis zur Hälfte der ursprünglichen Breite).

Abb. 11.



Darstellung des sechsten Operationsaktes (Korrektur des Kalkaneus, 2. Redression des Kalkaneus). Fixation des Fußes in der Fußhöhlung durch die große Rundstabpelotte. Fixation des Vorfußes vermittels eines Gurtzuges von der festgestellten Wippe her. Die stumpfe Keilpelotte wird gegen den hinteren Abschnitt des Kalkaneus vorgetrieben und allmählich gehoben, so daß die Pelotte über die Hinterfläche des Kalkaneus abrutscht.

Je mehr man mit der Wippe redressiert, desto mehr fühlt man, wie der Widerstand, der sich der großen runden Flachpelotte entgegensetzt, nachläßt. Diesem Nachlassen des Widerstandes geht man schrittweise durch vermehrten Spindeldruck nach, so daß der Fuß ganz allmählich wieder seine ursprüngliche schmale Form annimmt. Durch dieses Manöver wird der vorher breite horizontale Tarsusring wieder in seine ursprüngliche schmale Form zurückgeführt.

Die Divergenz zwischen der Achse des Talus und Kalkaneus wird auf das normale Maß zurückgeführt und der abgeflachte und verbreiterte Vordertarsus wird ebenfalls soweit komprimiert, daß seine normale Querwölbung wieder hergestellt ist. Die Abduktionsstellung im Chopart verschwindet gleichzeitig. Die bewußte Rekonstruktion des horizontalen Tarsus ist bisher meines Erachtens nur mit dieser Schultzeschen Technik vollendet auszuführen.

V. Akt: Überkorrektur der Adduktion und Inflexion (siehe Abb. 9). Das ganze Bein wird jetzt anders gelagert und zwar kommt der Unterschenkel in eine Außenrotationsstellung von etwa 45° oder auch mehr. In die Fußwölbung kommt die große Rundstabpelotte, die nunmehr teils auf die Innenseite des Tarsus, teils auf die Fußwölbung selbst ihren Druck ausübt. Um ein Entweichen des Fußes aus der angegebenen Stellung zu verhindern, ist es notwendig, daß die die Rundstabpelotte tragende Druckspindel einen nicht unerheblichen Druck nach abwärts ausübt. Diesen abwärts gerichteten Druck reguliert man vermittels der Kurbel, die das Auf- und Absteigen der Druckspindel reguliert (siehe Abb. 8 oben Mitte). Die einzige redressierende Kraft ist nun der Gurtzug, der von der Wippe um den Vorfuß geführt wird. In der zweiten Sitzung gelingt es mittels dieses Zuges gewöhnlich den Fuß so stark im Sinne der Adduktion und Inflexion überzukorrigieren, wie das auf Abbildung 9 zum Ausdruck kommt. Bei einer Betrachtung des Fußes halb von oben und innen sieht man dann nahezu einen rechten Winkel zwischen dem hinteren und vorderen Abschnitt des Fußes (Schultze). Die Abbildung 9 zeigt die Außenrotation des Unterschenkels etwas zu stark. Die Hand des Operateurs, die gewöhnlich die Rundstabpelotte noch besser fixiert und einstellt, wurde der Deutlichkeit halber fortgelassen. Der zur Wippe gehende Adduktionszug wirkt nun, wenn die Wippe in Tätigkeit tritt, im Sinne starker Überkorrektur der Adduktion und Inflexion. Häufig gelingt es schon bei diesem Akt den Kalkaneus in mehr oder weniger starke Supinationsstellung zu drängen.

VI. Akt: Korrektur des Kalkaneus (siehe Abb. 10 und 11). Der Patient wird in Bauchlage gebracht, so daß die Hacke nach oben sieht. An der Innenseite des Kalkaneus, teilweise den inneren Knöchel deckend, wird die große, runde Flachpelotte eingestellt, während auf der Außenseite ebenfalls eine flache Pelotte auf den Kalkaneus aufgesetzt wird. Durch Vortreiben der letzteren Pelotte kommt es nun zu einer Kompression des Kalkaneus (siehe Abb. 10), die man allerdings nur in ganz schweren Fällen auszuführen genötigt ist. Ist dieselbe ausgeführt worden und hat sie zu einer genügenden Lockerung des Kalkaneusgefüges geführt, so gelingt es nunmehr durch das zweite Manöver die Redression des Kalkaneus durchzuführen. Zu diesem Zwecke wird die große Rundstabpelotte in die Fußwölbung eingestellt (siehe Abb. 11) und der Vorfuß durch einen festgestellten

Zug der Wippe in leichter Adduktionsstellung fixiert. Auf die Außenseite des Kalkaneus wird nun eine kleinere Pelotte, z. B. die stumpfe Keilpelotte mit Griff, eingestellt und diese Pelotte gegen den hinteren Abschnitt des Kalkaneus vorgetrieben. Nach dem Vorschlage von Herrn Professor Biesalski stellen wir dabei die redressierende Pelotte anfangs gegen weiter vorn gelegene Abschnitte des Kalkaneus ein, und während wir die Druckspindel anziehen, heben wir gleichzeitig mittels der zugehörigen oberen Kurbel die Druckspindel, so daß die Pelotte auf der hinteren Seite des Kalkaneus allmählich abrutscht (Biesalski). Auf diese Weise gelingt es, den in seinem Gefüge gelockerten Kalkaneus stark im Sinne der Supination und eventueller Formveränderung zu redressieren.

VII. Gipsverband. Der Fuß wird von der Mullbinde befreit und mit Jodbenzinparaffin abgewaschen. Ferner werden diejenigen Stellen der Haut,

Abb. 12.



Gipsverband nach der Korrektur. Das mit dem Modellierholz gut ausmodellierte übertriebene Fußgewölbe ist gut sichtbar, ebenso die Spitzfußstellung im Gipsverband.

die am meisten durch den Pelottendruck gedrückt erscheinen, mit einem Salbentupfer versehen. Der ganze Fuß erhält eine dünne Polsterung mit Wiener Watte. Fuß, Unterschenkel und Oberschenkel bis zur Mitte werden mit einer Papierbinde umwickelt und ein zirkulärer Gipsverband angelegt (siehe Abb. 12), der sämtliche Zehen einschließt und bis zur Mitte des Oberschenkels reicht. Das Kniegelenk wird dabei in gestreckter Stellung fixiert. Durch Modellieren des Gipsverbandes in der Fußsohle mit dem Modellierholz (sehr wichtig!) wird das volle Resultat der erreichten Adduktion und Inflexion festgehalten. Der Fuß steht dabei in ziemlich starker Spitzfußstellung, die so stark sein muß, daß die verkürzte Achillessehne eben nicht gedehnt wird. Auf der Vorderseite des Fußrückens und Unterschenkels wird eine Rinne ausgeschnitten, deren Ränder, nach außen aufgebogen werden. Nach drei Wochen wird, wenn notwendig, die Korrektur in Narkose wiederholt. Der Verband bleibt nach dieser Korrektur noch vier bis fünf Wochen liegen.

VIII. Nachbehandlung. In der Nachbehandlungsperiode muß der Patient erstens die Verkürzung seiner Achillessehne verlieren, falls eine solche vorhanden ist, und zweitens muß der Patient laufen lernen. Die Dehnung der

Achillessehne geschieht bei leichteren Fällen durch gymnastische Übungen, auch kann eventuell eine kurze Rauschnarkose mit Dehnung der Achillessehne und Einstellung des Fußes im rechten Winkel angezeigt sein. Auch der Quengelverband hat sich uns hier bewährt. In schwereren Fällen wird man sich auch nicht davor scheuen, eine echte plastische Verlängerung der Achillessehne

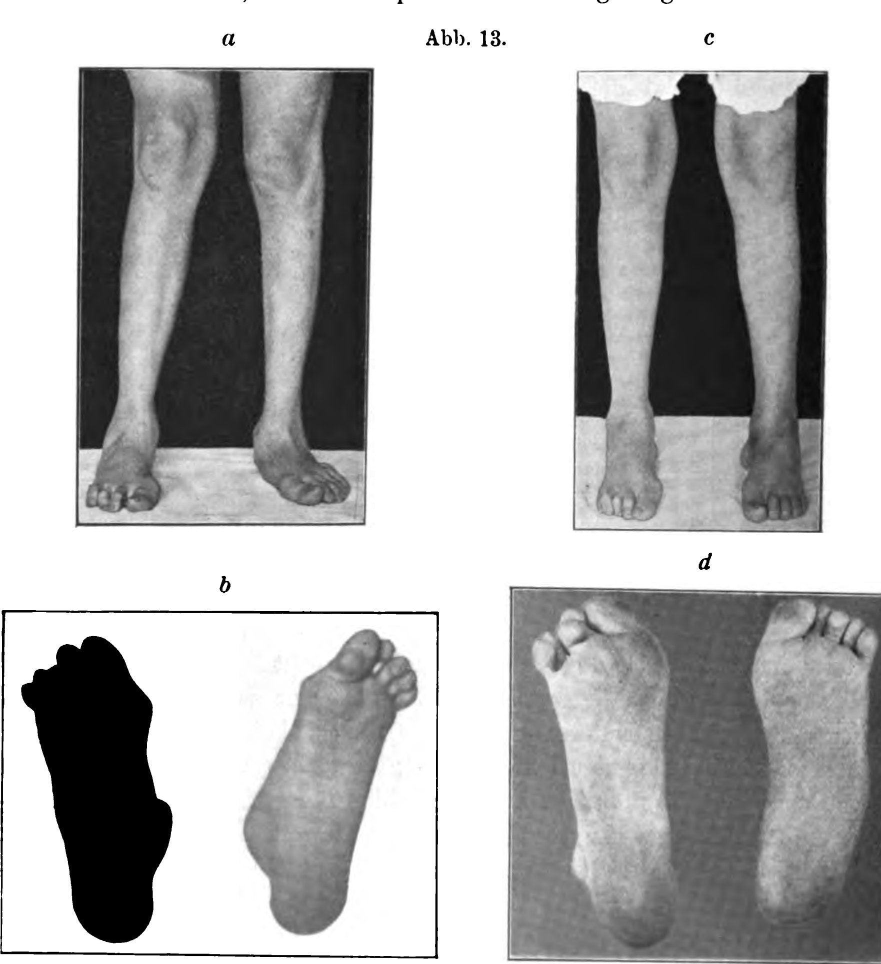


Abb. 13.

Fall II. H. Z. *a* und *b* vor der Korrektur, *c* und *d* nach der Korrektur.

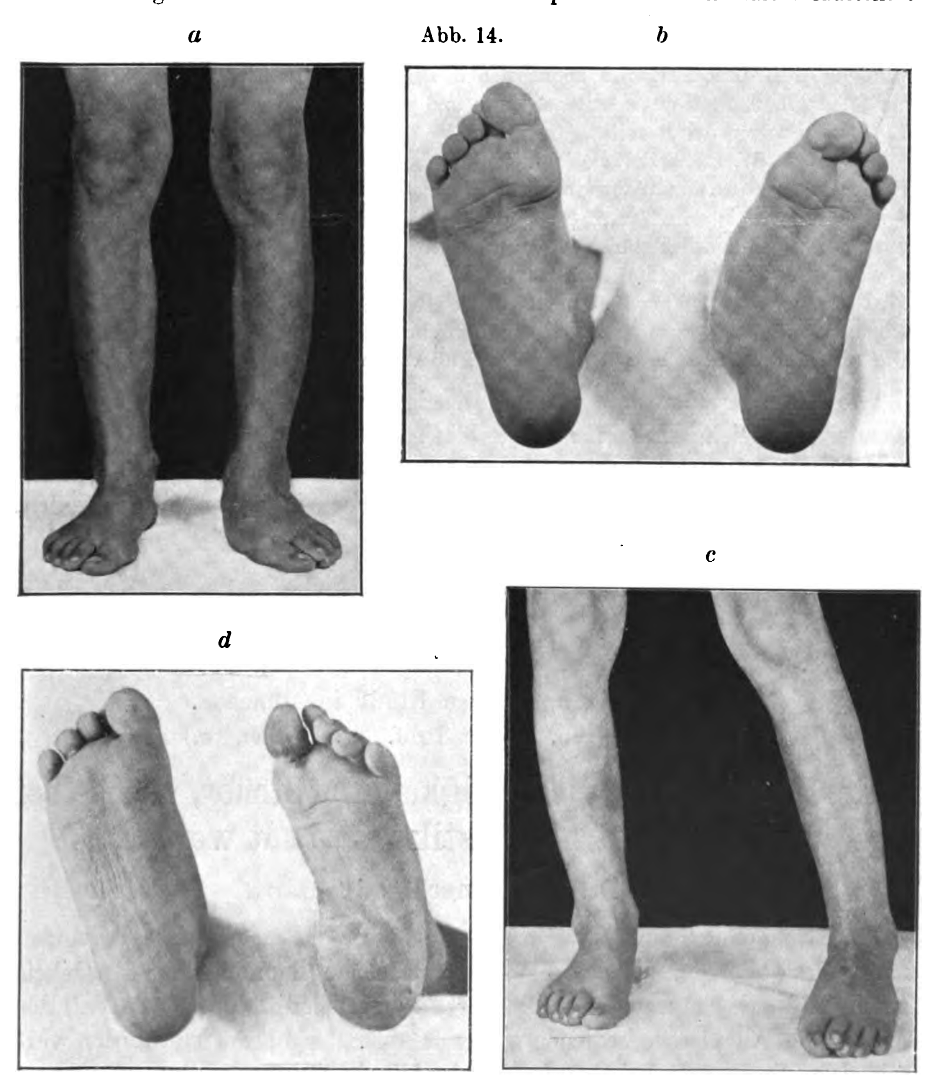
vorzunehmen. Von Einlagen und besonderen orthopädischen Stiefeln kann man wohl im allgemeinen absehen.

V. Beispiele.

Fall I: K. B. Es handelt sich um einen heute 17 Jahre alten jungen Mann mit einer Kinderlähmung des rechten Beines. Infolge von Überlastung des gesunden linken Beines hatte sich auf dieser Seite ein schwerer Pes latus planus herausgebildet. Am 22. April 1922 ist bei diesem Patienten von Schultze selbst die unblutige Korrektur des Fußes

in einer Sitzung vorgenommen worden bis zu starker Überkorrektur. Leider ist damals versäumt worden, vor dem Eingriff eine Photographie des Fußes anzufertigen. Der Fuß steht heute, 3 Jahre nach der Operation, leicht überkorrigiert und zeigt vorzügliche Beweglichkeit in allen Richtungen. Ich hatte Gelegenheit diesen Patienten als Dauerresultat mit guter Funktion auf der Berliner orthopädischen Gesellschaft vorzustellen.

Abb. 14.



Fall III. R. W. *a* und *b* vor der Korrektur, *c* und *d* nach der Korrektur.

Fall II: H. Z. betraf ein junges Mädchen von heute 17 Jahren, bei dem sich seit dem 8. Lebensjahr allmählich schwere Valgusdeformitäten beider Füße entwickelt hatten. Im Alter von 14 Jahren war bereits einmal der Versuch einer unblutigen Korrektur in Narkose vorgenommen worden. Der Zustand bei der Aufnahme geht aus den Abbildungen 13a und b hervor. Am stärksten deformiert war der linke Fuß, der sich klinisch und röntgenologisch als ein Pes p r o n a t u s l a t u s planus kennzeichnete. Eine Subtorsion

bestand nicht, dagegen eine starke teils muskuläre, teils ossäre Fixation. Im Abstand von drei Wochen wurde beiderseits am 21. Juli 1924 und am 14. August 1924 eine unblutige Korrektur im Schultzeschen Osteoklasten vorgenommen, die auf beiden Seiten zu einer Überkorrektur führte. Die nach der Korrektur manifest werdende Verkürzung der Wadenmuskulatur mit ausgesprochener Spitzfußstellung ließ sich in kurzer Zeit durch Übungen und Tragen eines Federbrettes bei Nacht beseitigen. Nach der Korrektur konnten gewöhnliche Ladenstiefel getragen werden, ohne daß Einlagen verordnet wurden. Auch diese Patientin konnte ich in der Berliner orthopädischen Gesellschaft am 17. April 1925 mit gut erhaltener Form und guter Funktion vorstellen. Abbildungen 13 c und d zeigen das Resultat.

Fall III. R. W. Es handelt sich um eine angeborene schwere Valgusdeformität, die als Pes latus pronatus planus imponiert. Besonders auffallend ist starke Verbreiterung des Fußes im Gebiete des Tarsus. Sie gibt dem Fuß das typische Aussehen. Auch die Röntgenbilder zeigen deutlich stärkere Divergenz der Längsachsen des Talus und Kalkaneus, sowie die Verbreiterung im Vordertarsus. An dem 10 Jahre alten Jungen wurde am 17. Dezember 1924 und am 10. Januar 1925 je eine unblutige Korrektur im Schultzeschen Osteoklasten vorgenommen, die Achillessehne durch einen Quengelverband gedehnt. Die Abbildungen 14 a, b, c, d zeigen den Fuß vor und nach der Behandlung.

Wie schon der zuletzt mitgeteilte Fall zeigt, scheint der angeborene Plattfuß ein aussichtsreiches Feld für die unblutige Behandlung nach Schultze zu bieten. Ich behalte es mir vor, über das Behandlungsresultat einer großen Anzahl anderer Fälle, die sich teilweise auch noch in Behandlung befinden, ausführlich zu berichten.

XXI.

Aus der Orthopädischen Klinik in München.
(Vorstand: Geh. Hofrat Prof. Dr. F. Lange.)

Untersuchung über die Festigkeit von Stoffen, welche bei der Auto- und Alloplastik verwandt werden.

Von Dr. **Max Lange,** Assistenzarzt.

Der Erfolg einer Transplantation ist von der Beschaffenheit des verwandten Materiales abhängig, und eine besondere Bedeutung kommt seiner Festigkeit zu. Da dies zur Entscheidung der Frage, ob man sich im gegebenen Fall der Auto- oder Alloplastik bedienen soll, mit ausschlaggebend ist, wurden verschiedene Stoffe, die bei der Auto- wie Alloplastik verwandt werden, vergleichsweise auf ihre Widerstandsfähigkeit geprüft.

Zunächst wurde der Knochen untersucht. Die Beobachtungen bei Pseudarthrosenoperationen haben gezeigt, daß die knochenneubildende Kraft des Tibiaspanes später gut sein kann, daß der eingepflanzte Tibiaspan aber zunächst einen Abbau erfährt und monatelang sehr brüchig erscheint.

Untersuchungen über die Festigkeit des Spanes bei seiner Einpflanzung

liegen nicht vor. Der Knochen wurde bisher nur in seiner Gesamtheit auf seine Widerstandsfähigkeit geprüft. Grundlegend sind hierfür vor allem die schon länger zurückliegenden Untersuchungen von Messerer.

Von uns wurde die Festigkeit insbesondere des Tibiaspanes im Vergleich zum Ochsenknochen geprüft. Der Tibiaspan wurde zunächst frisch und dann nach kürzerer Aufbewahrung in Alkohol bzw. Formol untersucht, was keine nennenswerten Unterschiede ergab. Die Knochenstücke waren 9 cm lang, ihre Enden wurden zwischen zwei schraubstockähnlichen Vorrichtungen fixiert, und um das freie 6 cm große Mittelstück wurde ein Gurt gelegt, der unter Einschaltung eines Manometers an einem Schraubenzuge befestigt war. Die Versuchsanordnung gestattete die Feststellung von Unterschieden, die für den Zweck der Untersuchungen ausreichend waren, da nur ein großer Unterschied eines Materiales in der Frage, ob Auto- oder Alloplastik den Ausschlag geben kann.

Die Knochenspäne wurden in verschiedener Stärke bei wechselnd starker Beteiligung von Kortikalis und Spongiosa geprüft.

Alter	Todesursache	Dicke der Stücke	Bruch bei Gewichtszug von
	Material Tibiaspan		
17jährig weiblich	Osteosarkom, Ablatio	1,0 : 0,4 cm	30 kg
		0,8 : 0,4 „	15 „
17jährig weiblich	Endokarditis	1,0 : 0,3 „	30 „
61jährig männlich	Pachymeningitis interna	1,0 : 0,3 „	25 „
56jährig weiblich	Leberkarzinom	1,0 : 0,5 „	45 „
		0,7 : 0,5 „	20 „
59jährig männlich	Magenkarzinom	1,3 : 0 5 „	40 „
		1,0 : 0,5 „	20 „
25jährig männlich	Lungentuberkulose	1,0 : 0,8 „	80 „[1])
17jährig weiblich	Sepsis	1,0 : 0,5 „	50 „[1])
23jährig männlich	Lungenschuß	1,0 : 0,5 „	60 „[1])
	Material Rippe		
23jährig männlich	Lungenschuß	Zug gegen die Konvexität gerichtet	30 „
		Zug gegen die Konkavität gerichtet	20 „
59jährig männlich	Magenkarzinom	Zug gegen die Konvexität gerichtet	10 „
		Zug gegen die Konkavität gerichtet	etwa 10 „
	Material Humerusspan (bei der Operation gewonnen)		
26jährig männlich	Pseudarthrose	1,0 : 0,8 cm	30 „

Es wurde ferner eine Reihe von Versuchen unter den gleichen Versuchsbedingungen am mazerierten Ochsenknochen ausgeführt.

[1]) Knochenstück bestand nur oder fast nur aus Kompakta.

Ochsenknochenplatte		Menschenknochen (Tibiaspan)	
Größe der Platte	Bruch erfolgt bei Gewichtszug von	Größe	Bruch erfolgt bei Gewichtszug von
2,0 : 0,4 flach geprüft	100 kg	—	—
hochkant geprüft	**noch nicht bei 150 kg**	—	—
1,0 : 0,4 flach geprüft	**85 kg**	1,0 : 0,4	**60 kg** (nur Kompakta)
		1,0 : 0,4	**20—30 kg** (aus Spongiosa und Kompakta)

Aus den Versuchen geht hervor, daß die Widerstandsfähigkeit des menschlichen Knochens in erster Linie von der Beteiligung der Kompakta abhängig ist. Besteht ein Knochenspan nur aus Kompakta, so gewinnt er bei gleicher Größe das Doppelte an Festigkeit gegenüber einem Span, der auch zum großen Teil Spongiosa enthält. Die Festigkeit eines nur aus Kompakta bestehenden Tibiaspanes ist um ein Viertel geringer als die einer gleich großen Ochsenknochenplatte, die eines Stückes aber, das aus Spongiosa und Kompakta besteht, und nur solche werden bei den Transplantationen verwandt, ist 3—4 mal geringer als die des Ochsenknochens. Die hohe Widerstandsfähigkeit der Ochsenknochenplatte läßt besonders die Prüfung auf hochkant ersehen. Ein Nachgeben war auch bei 150 kg noch nicht zu beobachten — eine größere Gewichtslast stand nicht zur Verfügung.

Der Ochsenknochen, auf hochkant beansprucht, stellt ein ideales Material dar dort, wo es auf Widerstandsfähigkeit des Implantates ankommt, so z. B. bei Bolzungen für Schenkelhalsfrakturen.

Die Versuchsreihen zeigen, daß im Augenblick der Einpflanzung die Festigkeit des Ochsenknochens eine wesentlich höhere ist als die des Tibiaspanes. Die primäre Festigkeit eines Implantates ist aber für sein endgültiges Schicksal nicht entscheidend, sondern seine Haltbarkeit im Verlauf der ersten Monate, bis ein Ersatz des Implantates durch den sich neu bildenden Knochen erfolgt ist. Für den Tibiaspan hat die Erfahrung gelehrt, daß er durch den allmählichen Umbau, den er nach seiner Einpflanzung erfährt, sehr an Widerstandsfähigkeit verliert. Von Binswanger in der Lexerschen Klinik angestellte Untersuchungen ergaben, daß Knochenspäne, die in Weichteile eingepflanzt waren, bereits nach 9 Wochen nur noch die Hälfte der Festigkeit besaßen wie gleich große frisch einem Knochen entnommene Späne. Der Höhepunkt mangelnder Widerstandsfähigkeit liegt in der 12.—14. Woche (Lexer), wo der eingepflanzte Span ganz von jungem knochenbildenden Gewebe ersetzt

ist, der Prozeß der Verknöcherung aber noch nicht stattgefunden hat. Deshalb ist der Tibiaspan in dieser Zeit außerordentlich brüchig, und die Zahlen, welche für den frischen Span gefunden wurden, gelten nicht mehr für den eingepflanzten. Die Resorption des Ochsenknochens beginnt erst zu einer Zeit, wenn das umgebende Knochengewebe bereits durch Kalksalzanreicherung genügend erhärtet ist, und geht langsam vor sich; bei einem unserer Fälle, einer operierten Pseudarthrose des Femur, war im Röntgenbild noch nach fast 3 Jahren die Ochsenknochenplatte inmitten von funktionell beanspruchten Knochen gut nachweisbar. Die Resorption erscheint beim Ochsenknochen nur da zu erfolgen, wo er von Knochenmassen eingeschlossen ist, nicht aber an den Stellen, wo er nur lose dem Knochen anliegt oder aus dem Knochen in die umgebenden Weichteile herausreicht.

Die knochenbildende Kraft des Ochsenknochens ist geringer als die des Tibiaspanes, und er ist zur Überbrückung größerer Defekte, wenn der Periostschlauch nicht mehr erhalten ist, daher nicht zu empfehlen.

Da, wo es aber auf Festigkeit der Schienung ankommt, da, wo die Muskelzugwirkung und das Körpergewicht ungehemmt auf das Implantat einwirken können, an Humerus und Femur erscheint mit obiger Einschränkung der Ochsenknochen dem weit schwächeren Tibiaspan überlegen zu sein. Ist beides erwünscht, hohe Festigkeit wie große Knochenneubildungskraft, so ist es ratsam, Ochsenknochenplatte und Tibiaspan gleichzeitig zu verwenden. Die Ochsenknochenplatte verbindet auch bei Überbrückung von Defekten die Bruchstücke fest miteinander und dient zur Schienung des wenig widerstandsfähigen Tibiaspanes. Der Tibiaspan wird auf diese Weise, da in jedem Gipsverbande noch geringe Wackelbewegungen möglich sind, am sichersten vor Schädigungen geschützt, und es wird die Forderung Lexers nach absoluter Ruhigstellung einer operierten Pseudarthrose so am besten erfüllt.

Ferner wurden verschiedene bei Knochenoperationen verwandte Drahtsorten auf ihre Festigkeit geprüft: der Kruppdraht, der Aluminiumbronzedraht und vergleichshalber der gewöhnliche Eisendraht. Die Drähte wurden auf ihre Zug- und Biegungsfestigkeit geprüft.

Material	Dicke des Drahtes	Riß erfolgt bei Gewichtszug von
Eisendraht	0,8 mm	89 kg
Kruppdraht	0,3 „	10—15 „
	0,5 „	15—20 „
	0,8 „	40—45 „
Aluminiumbronzedraht . .	0,5 „	noch nicht 10 „
	1,0 „	20—25 „

Die Prüfung der Zugfestigkeit erfolgte mit der gleichen Versuchsanordnung wie für den Knochen (siehe vorhergehende Tabelle).

Da bei den Knochenoperationen die Drahtenden zusammengedreht werden und hierbei leicht ein Reißen des Drahtes erfolgt, wurde auch die Biegungsfestigkeit der verschiedenen Drahtsorten geprüft. Die Versuchsanordnung war folgende:

Der Draht wurde mit zwei Quetschen, wie sie bei den Operationen verwandt werden, in einem Zwischenraum von 2 cm gefaßt. Die eine Quetsche wurde fixiert gehalten und mit der anderen wurde der gleichmäßig gespannt gehaltene Draht um 90° abwechselnd nach rechts und links umgebogen.

Ein Teil der Drähte riß bereits nach zwei Biegungen, näheren Aufschluß über die Biegungsfähigkeit gibt die nachstehende Tabelle:

Material	Dicke des Drahtes	Anzahl der möglichen Biegungen
Kruppdraht	0,3 mm	5—9
	0,5 „	7—9
	0,8 „	15—20
Aluminiumbronzedraht . .	ohne wesentlichen Einfluß	3—4
Eisendraht	0,8 mm	2—3

Die größte Zugfestigkeit besitzt der Eisendraht und dann der leicht einzuheilende Kruppdraht, die Zugfestigkeit des Kruppdrahtes ist doppelt so groß wie die des Aluminiumbronzedrahtes. Bange aus der Bierschen Klinik fand das gleiche Verhalten bei Untersuchungen, die er über die Festigkeit des Kruppdrahtes und des Aluminiumbronzedrahtes im staatlichen Materialprüfungsamt anstellte.

Die größte Biegungsfestigkeit hat der Kruppdraht; sie übertrifft die der beiden anderen Drahtsorten um ein Vielfaches.

Der rostfreie Kruppdraht stellt z. B. bei Pseudarthrosen ein ausgezeichnetes Material zur Befestigung der Knochenenden gegeneinander dar, da sich bei ihm große Zug- und Biegungsfestigkeit vereinigen. Er ist desgleichen nicht zu entbehren zur Befestigung der Ochsenknochenplatten. Der Halt, welchen der Kruppdraht gibt, ist viel besser, als wie ihn die in Amerika und anfangs auch bei uns verwandten Ochsenknochenschrauben geben. Sie brachen leicht und bekamen im Knochen nicht immer den genügenden Halt.

Da in der Münchner orthopädischen Klinik die Schienung der spondylitischen Wirbelsäule mit Zelluloidstäben erfolgt, wurde auch die Festigkeit des Zelluloids geprüft. Das Zelluloid wurde in der gleichen Weise wie der Knochen untersucht, nur wurde es mit einem Zwischenraum von 2 cm eingespannt, da das Zelluloid sich bei einem größeren freien Zwischenraum zu sehr verbiegt, bevor es zum Einbruch kommt.

Die Prüfung ergab folgendes:

Material	Beschaffenheit	Dicke	Gewichtszug
Zelluloid	einmal sterilisiert	4 mm	5 kg, dann Verbiegung
„	mehrmals „	4 „	25 „ „ „ aber bald Einbruch
„	einmal „	8 „	15—20 kg, dann Verbiegung und bald Einbruch
„	„ „	10 „	etwa 25 kg, dann Verbiegung und bald Einbruch

Das Zelluloid von 1 cm hat ähnliche Festigkeit wie gleich starker Knochen. Das mehrmals sterilisierte Zelluloid hat eine höhere Festigkeit als das nur einmal sterilisierte, aber es leidet die Elastizität durch mehrfaches Sterilisieren, und es muß beim Arbeiten mit Zelluloid beachtet werden, daß dieselben Stücke vor dem Gebrauch nicht zu oft sterilisiert werden. Das mehrmals sterilisierte Zelluloid verändert schon sein Aussehen: das vorher gelblich durchscheinende Material wird weißlich und undurchsichtig.

Da der Tibiaspan im Körper die erste Zeit an Widerstandsfähigkeit verliert, das Zelluloid sie aber für Jahre unverändert beibehält, ohne auch sonst eine erkennbare Zersetzung zu erfahren, erscheint von dem Gesichtspunkt aus das Zelluloid für eine Schienung, d. h. Stützung der Wirbelsäule geeigneter als der Knochenspan.

Weiterhin erforderten die bei Sehnenplastiken verwandten Stoffe ein Nachprüfen ihrer Festigkeit. Die freie Faszienverpflanzung nach Kirschner steht den künstlichen Seidensehnen nach Fr. Lange gegenüber.

Kirschner gibt nur an, daß ein 1 cm breiter Faszienstreifen eine Gewichtslast von 25 kg auszuhalten vermag. Da im Körper der zur Sehnenplastik verwandte Faszienstreifen der Einwirkung einer Zugkraft und nicht nur der einer einfachen gleichbleibenden Belastung gewachsen sein muß, wurde von uns die Widerstandsfähigkeit der Faszie gegenüber einer Zugkraft geprüft. Das untersuchte Material stammte von der Fascia lata der Leichen zweier kräftiger Männer im Alter von 37 und 40 Jahren. Die Faszie wurde nach nur kurzer Aufbewahrung in physiologischer NaCl-Lösung, welche der Transport erforderte, untersucht.

Es wurde folgende Versuchsordnung gewählt: Ein Holzstab wurde in eine schraubstockähnliche Vorrichtung eingespannt, an seinem freien Ende, das mehrmals leicht eingekerbt war, wurde das eine Ende eines Faszienstreifens durch Umwickeln mit Seide befestigt. Das andere Ende der Faszie wurde auf die gleiche Weise an einem zweiten Holzstab befestigt, der nach Einschaltung eines Manometers mit einem Extensionsschraubenzuge in Verbindung stand. Die Größe der Faszienstreifen betrug etwa 10:1 cm.

Die Untersuchung ergab Folgendes: Der Faszienstreifen erlitt bereits beim Herausschneiden aus dem Körper eine Schrumpfung um etwa $^1/_{10}$ seiner

Länge. Die Schrumpfung setzte sich fort und betrug etwa eine Stunde später beim Beginn der Festigkeitsprüfung etwa $^1/_5$ seiner Länge. Die bei der Prüfung angewandte Zugkraft bedingte bereits bei einer Einwirkung von nur wenigen Kilogrammen wieder eine Längenzunahme des Faszienstreifens, die sich bei zunehmender Kraft stetig steigerte und schließlich $^2/_3$—$^4/_5$ der ursprünglichen Länge betrug. Erst dann, nachdem sich das Dehnungsvermögen der Faszie erschöpft hatte, riß die Faszie ein wie ein Gummiband, dessen Elastizitätsgrenze überschritten war. Der Riß erfolgte bei einer Zugkraft von 15—20 kg.

Die Widerstandsfähigkeit der bei uns verwandten, unter gleichen Bedingungen wie die Faszie geprüften T u r n e r s e i d e beträgt:

Material	Stärke	Reißen erfolgt bei Gewichtszug von	Stärke	Reißen erfolgt bei Gewichtszug von
Seide „6er"	vierfach	10 kg	achtfach	25 kg
Seide „12er"	„	35 „	„	90 „

Es sei besonders hervorgehoben, daß eine meßbare Dehnung der Seide auch bei maximaler Zugkraft nicht zu beobachten war.

Die Untersuchungen beweisen die g r ö ß e r e F e s t i g k e i t d e r S e i d e g e g e n ü b e r d e r f r e i v e r p f l a n z t e n F a s c i a l a t a. Hinzu kommt, daß in den Fällen, welche das Hauptanwendungsgebiet der Sehnenverpflanzung abgeben, die Poliomyelitiden, die Widerstandsfähigkeit der Faszie viel geringer ist als bei den untersuchten Fällen mit ungelähmten Gliedern. Die unter Zugwirkung auftretende große Dehnungsfähigkeit ist ein besonderer Nachteil der Faszie, da Überdehnung jede gute Funktion in Frage stellen muß.

Die Zusammenstellungen zeigen, d a ß d a s f ü r p l a s t i s c h e O p e r a t i o n e n i n F r a g e k o m m e n d e a l l o p l a s t i s c h e M a t e r i a l i n s e i n e r G e s a m t h e i t d e m a u t o p l a s t i s c h e n a n p r i m ä r e r F e s t i g k e i t ü b e r l e g e n i s t und daß das alloplastische Material damit eine wichtige Voraussetzung für gute Leistungsfähigkeit des Implantates erfüllt. Eine Schwierigkeit, jene Fremdkörper einzuheilen, besteht, wie das große Zahlenmaterial der Münchner orthopädischen Klinik lehrt, nicht, und es wäre zu begrüßen, wenn auch andere Kliniken, die bisher an den autoplastischen Verfahren festhalten, in geeigneten Fällen zur Sammlung eigener Erfahrungen sich der Alloplastik bedienen würden.

Literatur.

B a n g e, Drahtextension mit rostfreiem Stahldraht. Zentralbl. f. Chir. 1923, S. 863. — B i n s w a n g e r, zitiert nach L e x e r. — K i r s c h n e r, Über freie Sehnen- und Faszientransplantation. Beitr. z. Chir. 65, 2. — D e r s e l b e. Der gegenwärtige Stand und die nächsten Aussichten der autoplastischen, freien Faszienübertragung. Beitr. z. klin. Chir. 86, 1. — L e x e r, Die freien Transplantationen. Neue deutsche Chir. 26 b. — D e r s e l b e, 20 Jahre Transplantationsforschung in der Chirurgie. Verhdlg. d. Chir. Ges. 49. S. 251. — M e s s e r e r, Über Elastizität und Festigkeit der menschlichen Knochen. Bayr. Intelligenzblatt 1880, Bd. 27, 3 und 40.

XXII.

Aus der Anstalt Balgrist, Zürich. Schweiz. Heil- und Erziehungsanstalt für krüppelhafte Kinder und orthopädische Poliklinik.
(Leiter: Privatdozent Dr. R. Scherb.)

Bemerkungen zur Therapie des Klauenhohlfußes.

Von Dr. **R. Scherb.**

Mit 7 Abbildungen.

An dem Beispiel der Interossei wurde zu zeigen versucht (diese Zeitschrift 1924, Bd. 44), daß für den Entstehungsmechanismus des Klauenhohlfußes normalanatomische Daten über die Muskelfunktion oft nur bedingt gelten, und daß ferner bei Lähmungen für die Endphase im Entwicklungsgang dieser Deformität nicht bloß der endgültige Lähmungszustand, sondern ebensosehr die Reihenfolge der Restitution bei Poliomyelitis, oder der postnatale Abschluß verzögerter Entwicklung bei kongenitalen Klauenhohlfüßen eine dieser Bedingungen darstellen kann, sowie daß durch die genannten Momente pathologische Umstellungen oder Umkehrungen in der Muskelfunktion entstehen können, die ihrerseits zur genannten Deformität zu führen oder einen wesentlichen, ja ausschlaggebenden Beitrag zu ihrer Bildung zu leisten imstande sind. Das gewählte Beispiel der Interossei und ihrer Homologen an Groß- und Kleinzehen macht dabei keineswegs den Anspruch auf erschöpfende Berücksichtigung aller im ganzen zu betrachtenden Permutationen und Variationen in der Änderung der Funktionsweise oder Funktionsqualität all der Fußmuskeln, welche zu der in Rede stehenden Deformität Veranlassung geben können. Immerhin glaube ich, daß es genügt, um cet. par. z. B. auch hinsichtlich des Tib. ant. die Bedeutung der Umstellung seiner funktionellen Prämissen ins richtige Licht zu setzen. Wenn Duchenne sagt, daß der Tib. ant. den ersten Mittelfußknochen hebe und daß der Peroneus long. denselben senke, wenn wir weiter wissen, daß diese Senkung das innere Längsfußgewölbe verstärkt, also dem Hohlfuß entgegenführt, so ist die Bemerkung Lackners (Über Hohlfußbehandlung, Archiv f. Orth. u. Unfallchir., Bd. 22), der Tib. ant. wirke der Hohlfußbildung entgegen, an und für sich wohl richtig und kann in gewissen Fällen zweifellos zutreffen. Die Funktionsverhältnisse der kurzen Sohlenmuskeln einer- und der langen Zehenstrecker anderseits schaffen aber eine so große und praktisch häufig anzutreffende Zahl von Varianten in den Voraussetzungen für die Funktion des Tib. ant., daß die Allgemeingültigkeit der Behauptung Lackners mannigfache Beschrän-

Länge. Die Schrumpfung setzte sich fort und betrug etwa eine Stunde später beim Beginn der Festigkeitsprüfung etwa $^1/_5$ seiner Länge. Die bei der Prüfung angewandte Zugkraft bedingte bereits bei einer Einwirkung von nur wenigen Kilogrammen wieder eine Längenzunahme des Faszienstreifens, die sich bei zunehmender Kraft stetig steigerte und schließlich $^2/_3$—$^4/_5$ der ursprünglichen Länge betrug. Erst dann, nachdem sich das Dehnungsvermögen der Faszie erschöpft hatte, riß die Faszie ein wie ein Gummiband, dessen Elastizitätsgrenze überschritten war. Der Riß erfolgte bei einer Zugkraft von 15—20 kg.

Die Widerstandsfähigkeit der bei uns verwandten, unter gleichen Bedingungen wie die Faszie geprüften Turnerseide beträgt:

Material	Stärke	Reißen erfolgt bei Gewichtszug von	Stärke	Reißen erfolgt bei Gewichtszug von
Seide „6er“	vierfach	10 kg	achtfach	25 kg
Seide „12er“	„	35 „	„	90 „

Es sei besonders hervorgehoben, daß eine meßbare Dehnung der Seide auch bei maximaler Zugkraft nicht zu beobachten war.

Die Untersuchungen beweisen die größere Festigkeit der Seide gegenüber der frei verpflanzten Fascia lata. Hinzu kommt, daß in den Fällen, welche das Hauptanwendungsgebiet der Sehnenverpflanzung abgeben, die Poliomyelitiden, die Widerstandsfähigkeit der Faszie viel geringer ist als bei den untersuchten Fällen mit ungelähmten Gliedern. Die unter Zugwirkung auftretende große Dehnungsfähigkeit ist ein besonderer Nachteil der Faszie, da Überdehnung jede gute Funktion in Frage stellen muß.

Die Zusammenstellungen zeigen, daß das für plastische Operationen in Frage kommende alloplastische Material in seiner Gesamtheit dem autoplastischen an primärer Festigkeit überlegen ist und daß das alloplastische Material damit eine wichtige Voraussetzung für gute Leistungsfähigkeit des Implantates erfüllt. Eine Schwierigkeit, jene Fremdkörper einzuheilen, besteht, wie das große Zahlenmaterial der Münchner orthopädischen Klinik lehrt, nicht, und es wäre zu begrüßen, wenn auch andere Kliniken, die bisher an den autoplastischen Verfahren festhalten, in geeigneten Fällen zur Sammlung eigener Erfahrungen sich der Alloplastik bedienen würden.

Literatur.

Bange, Drahtextension mit rostfreiem Stahldraht. Zentralbl. f. Chir. 1923, S. 863. — Binswanger, zitiert nach Lexer. — Kirschner, Über freie Sehnen- und Faszientransplantation. Beitr. z. Chir. 65, 2. — Derselbe, Der gegenwärtige Stand und die nächsten Aussichten der autoplastischen, freien Faszienübertragung. Beitr. z. klin. Chir. 86, 1. — Lexer, Die freien Transplantationen. Neue deutsche Chir. 26 b. — Derselbe, 20 Jahre Transplantationsforschung in der Chirurgie. Verhdlg. d. Chir. Ges. 49, S. 251. — Messerer, Über Elastizität und Festigkeit der menschlichen Knochen. Bayr. Intelligenzblatt 1880, Bd. 27, 3 und 40.

XXII.

Aus der Anstalt Balgrist, Zürich. Schweiz. Heil- und Erziehungsanstalt für krüppelhafte Kinder und orthopädische Poliklinik.
(Leiter: Privatdozent Dr. R. Scherb.)

Bemerkungen zur Therapie des Klauenhohlfußes.

Von Dr. **R. Scherb.**

Mit 7 Abbildungen.

An dem Beispiel der Interossei wurde zu zeigen versucht (diese Zeitschrift 1924, Bd. 44), daß für den Entstehungsmechanismus des Klauenhohlfußes normalanatomische Daten über die Muskelfunktion oft nur bedingt gelten, und daß ferner bei Lähmungen für die Endphase im Entwicklungsgang dieser Deformität nicht bloß der endgültige Lähmungszustand, sondern ebensosehr die Reihenfolge der Restitution bei Poliomyelitis, oder der postnatale Abschluß verzögerter Entwicklung bei kongenitalen Klauenhohlfüßen eine dieser Bedingungen darstellen kann, sowie daß durch die genannten Momente pathologische Umstellungen oder Umkehrungen in der Muskelfunktion entstehen können, die ihrerseits zur genannten Deformität zu führen oder einen wesentlichen, ja ausschlaggebenden Beitrag zu ihrer Bildung zu leisten imstande sind. Das gewählte Beispiel der Interossei und ihrer Homologen an Groß- und Kleinzehen macht dabei keineswegs den Anspruch auf erschöpfende Berücksichtigung aller im ganzen zu betrachtenden Permutationen und Variationen in der Änderung der Funktionsweise oder Funktionsqualität all der Fußmuskeln, welche zu der in Rede stehenden Deformität Veranlassung geben können. Immerhin glaube ich, daß es genügt, um cet. par. z. B. auch hinsichtlich des Tib. ant. die Bedeutung der Umstellung seiner funktionellen Prämissen ins richtige Licht zu setzen. Wenn Duchenne sagt, daß der Tib. ant. den ersten Mittelfußknochen hebe und daß der Peroneus long. denselben senke, wenn wir weiter wissen, daß diese Senkung das innere Längsfußgewölbe verstärkt, also dem Hohlfuß entgegenführt, so ist die Bemerkung Lackners (Über Hohlfußbehandlung, Archiv f. Orth. u. Unfallchir., Bd. 22), der Tib. ant. wirke der Hohlfußbildung entgegen, an und für sich wohl richtig und kann in gewissen Fällen zweifellos zutreffen. Die Funktionsverhältnisse der kurzen Sohlenmuskeln einer- und der langen Zehenstrecker anderseits schaffen aber eine so große und praktisch häufig anzutreffende Zahl von Varianten in den Voraussetzungen für die Funktion des Tib. ant., daß die Allgemeingültigkeit der Behauptung Lackners mannigfache Beschrän-

kungen erfahren muß. Ich will auf dieselben nicht näher eingehen, zumal da Hackenbroch in seiner sehr gründlichen und sorgfältigen Arbeit (Der Hohlfuß. Ergebnisse d. Chir. u. Orth., Bd. 17, Verlag Springer 1924) einige derselben anführt.

Jedenfalls können wir sagen, daß — wenn wir von dem rein ossär bedingten Hohlfuß absehen und die sekundäre Steigerung desselben durch einen allfälligen Pes calcaneus, etwa infolge Lähmung oder Schwäche des Triceps surae, außer acht lassen — in der Mehrzahl der Fälle die Bildung des Klauenhohlfußes von den in der eingangs erwähnten Publikation skizzierten Aktionsverhältnissen und -verschiebungen der kurzen Beuger der Zehengrundphalangen den Ausgang nimmt, oder, wenn primär etwa der Peroneus long. die Senkung des Metatarsale I eingeleitet hatte, durch sie bestimmt wird.

Die mannigfachen funktionellen Analogien zwischen den Finger- und Zehenbewegungen würden für eine große Zahl von Klauenhohlfüßen in erster Linie ein analoges Vorgehen empfehlen lassen, wie es Wittek für die Operation der Ulnaris-Klauenhand vorgeschlagen hat. Doch dürfte sich dieses Vorgehen höchstens für die Deformität an der großen Zehe eignen, zumal da die anatomische Verschiedenheit zwischen Hand und Fuß an und für sich schon der praktischen Durchführung allzu große Hindernisse in den Weg legt. Der Vorschlag von Schultheß, den Extensor hall. long. durch Abduktor und Flexor hall. durchzuziehen und unter dem Metatarsale I am Flexor hall. brevis oder long. zu vernähen (Orthopädenkongreß 1912) hat gewiß den großen Vorteil, die Hammerstellung der großen Zehe zu beseitigen; dieses Vorgehen erhöht aber die Gefahr einer Vermehrung der Varuskomponente in den so häufigen Fällen, wo diese vor der Operation schon bestanden hatte, und läßt nicht selten dank der allzu proximal liegenden Kreuzung des Transplantates mit dem Metatarsale I die von ihm erhoffte Wirkung der Dorsalflexion auf dasselbe vermissen, indem so vielmehr durch axialen Zug das Metatarsale I parallel zu sich selbst oder unter ganz leichter Plantarflexion gegen das Sprunggelenk verschoben wird. Dagegen hat die Methode den großen Vorteil, die Hammerzehenstellung an der Großzehe an und für sich endgültig zu beseitigen. Würde die eben erwähnte stauchende Wirkung auf das Metatarsale I, welche an Stelle der notwendigen dorsalflektierenden tritt, nicht zu beobachten sein, so wäre sie in analoger Anwendung sicher auch für die Hammerstellung an den anderen Zehen als die bestmögliche Methode zu empfehlen, umso mehr als durch sie die fehlende oder invertierte Funktion der Interossei in schönster Weise ersetzt bzw. paralysiert würde, selbstverständlich unter Vervollständigung durch andere gleich noch zu erwähnende Maßnahmen.

Das Ziel der Behandlung kann aber nur dann in befriedigender Weise erreicht werden, wenn nicht nur die falsche Zehenstellung beseitigt, sondern auch die Entfaltung der Fußsohle erreicht wird. Diese ist nun aus leicht verständlichen Gründen, die ich nicht weiter hervorzuheben brauche, nur mög-

lich, wenn man das Transplantat von der Dorsalseite aus möglichst nahe den Metatarsalköpfchen wirken läßt, und zwar soll durch Verteilung der Teilkräfte auf der Metatarsalplatte gleichzeitig die mit dem Klauenhohlfuß fast immer verbundene Varus- oder Valguskomponente bekämpft werden. Es handelt sich demnach erstens darum, die Wirkung der Extensoren auf die Zehengrundphalangen, welche beim Wegfall der sie in Streckstellung fixiert haltenden Interossei in exzessiver Dorsalflexion sich äußert, zu beseitigen, ihre den Fuß hebende Wirkung direkt auf die Metatarsalia zu übertragen und zweitens da, wo die Interosseusfunktion auf die Grundphalangen zur dorsalflektierenden invertiert ist, sie durch Reinversion wieder umzustellen. Während wir die letztgenannte Aufgabe in der weiter unten zu besprechenden Weise zu lösen versuchen, sind wir — um ein Abgleiten der Extensorsehnen bei bloßer periostaler Fixation zu verhüten — in folgender Weise vorgegangen (vgl. Abb. 1):

Abb. 1.



Transmetatarsale Extensorenfixation bei Klauenhohlfuß.

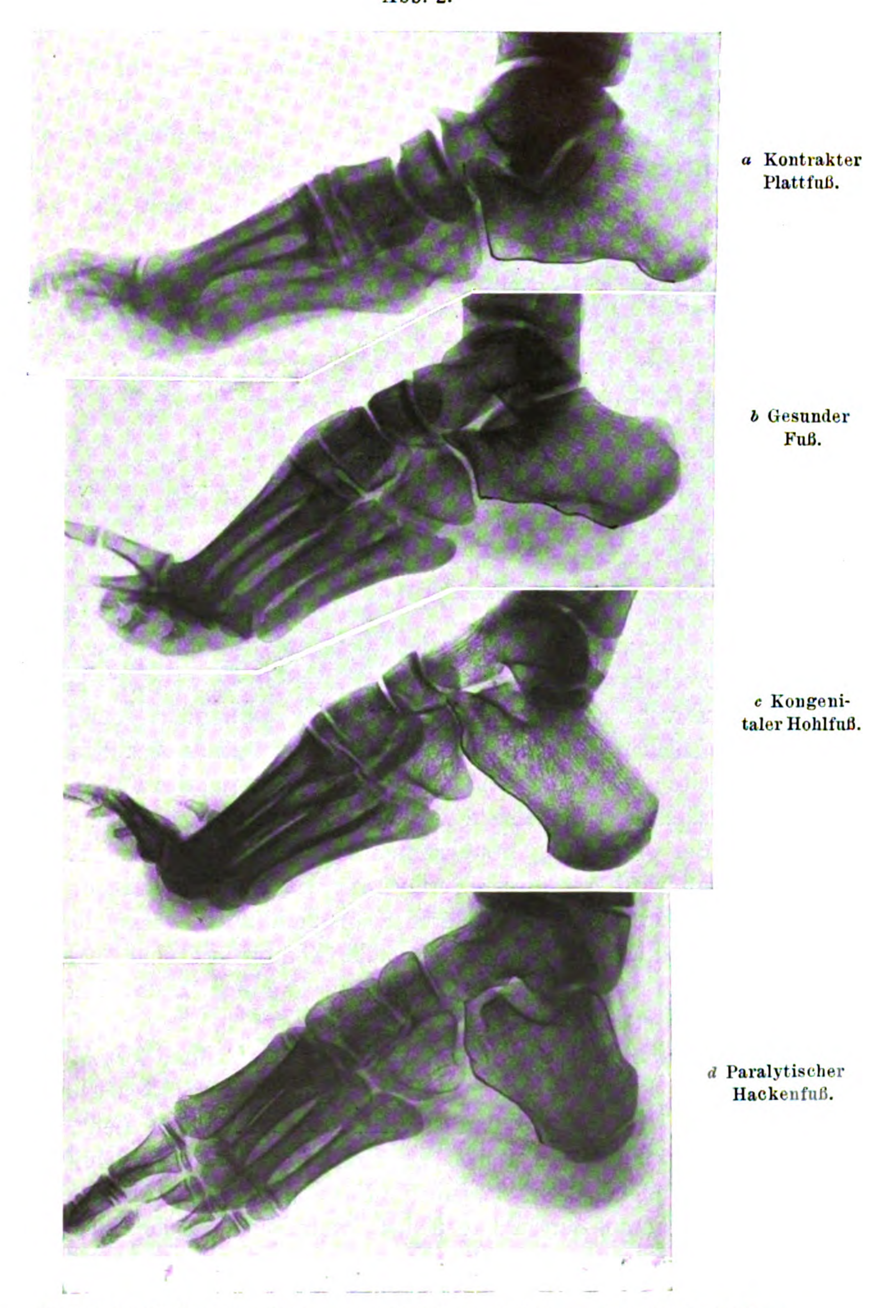
In Lokalanästhesie je nach der Zahl und Lage der neuen Ansatzstellen ein oder mehrere Hautschnitte über den Metatarsalia, parallel zu ihnen. Durchtrennen der langen Extensorsehnen in der Höhe der Metatarsophalangealgelenke, Freilegen der Metatarsalia und Präsentieren derselben durch kleine Hohmannsche Spatel. Hierauf quere Durchbohrung möglichst nahe den Köpfchen mit einem dünnen dreieckigen, an den Kanten leicht hohlgeschliffenen Bohrer und Abrunden der Bohrlocheingänge, besonders proximalwärts. Anschlingen der proximalen Sehnenenden an einen Faden und Durchziehen derselben, wobei — je nach der Varus- bzw. Valguskomponente näher dem Innen- oder Außenrand des Fußes — zwei bis drei dünnere Sehnen zu einem Bündel zusammengefaßt durch ein Metatarsale durchgezogen werden unter maximaler passiver Dorsalflexion des Fußes. Die Sehnenenden werden zwischen Metatarsus und der Sehne mit dieser gekreuzt und zur Schlinge vernäht. Von einer Wiedervereinigung der Sehnenstücke an ihrer Durchtrennungsstelle nach transmetatarsaler Umschlingung der proximalen ist abzuraten, da so die Schlinge der abwärtsdrängenden Kraft des Metatarsalköpfchens nicht standhalten, eingehen und dadurch einen Zustand genau wie vor dem Eingriff schaffen würde. Man läßt daher am besten das distale Sehnenstück ohne Fixation, auch nicht an dem Ext. dig. brevis, der in der Regel intakt gelassen werden kann. Es wird in der Narbe von selbst festgehalten.

Diese *transmetatarsale Fixation der langen Extensorsehnen* (eventuell aller) genügt ohne weitere Maßnahmen in all den Fällen, bei denen die Fußgewölbevermehrung und die Klauen- oder Hammerstellung der Zehen im Stehen oder bei passiver Dorsalflexion zum Verschwinden gebracht werden kann, bei denen sich unter diesem Redressement die

Plantarfaszie nicht anspannt, das Fußskelett weder primär noch sekundär verändert ist und noch keine Inversion der allenfalls nicht verloren gegangenen oder aber restituierten Funktion der Interossei besteht. In allen anderen Fällen bringt die Methode wohl unmittelbare Besserung, erheischt aber für das Dauerresultat vorgängige Entfernung einer eventuellen Spitzfußkomponente, der plantaren Weichteil- oder der Skelettwiderstände. Nach unseren Erfahrungen genügt Tenotomie oder Resektion der Plantarfaszie meist nicht. Wir kommen in der Regel um eine Ablösung der Weichteile am unteren Teil des Proc. post. calcan., wie sie von Galeazzi, Steindler, Spitzy, in neuerer Zeit auch von Gaugele empfohlen wurde, nicht herum. Dagegen haben wir die vorgängige Osteoklasie verlassen, da wir die Erfahrung machen mußten, daß sie die Weichteilwiderstände an der Sohle und die Knochendeformitäten nicht genügend zu beseitigen vermag. Wenn zur Korrektur des kongenitalen Klumpfußes die Entfernung eines einzigen Knochenkeils ohne Rücksicht auf die Intratarsalgelenke mit Recht abzulehnen ist, da sie — wie dies namentlich F. Schultze hervorgehoben hat — eine Abknickung der Längsachse des Fußes nach außen und damit eine Valgität erzeugen kann, so gilt dies ebenso für die Entfernung der knöchernen Widerstände beim Klauenhohlfuß. Bei beiden Deformitäten korrigieren wir die Größenmißverhältnisse der einzelnen Knochen — es kommen Proc. ant. calcanei, Kuboid, selten Navikulare, der Talushals (beim Klumpfuß immer) in Betracht — in der Weise, daß wir aus jedem ein Stück entfernen, die dazwischenliegenden Gelenke aber belassen, so daß nach der Korrektur sämtliche Gelenke des Fußskeletts noch vorhanden sind. So vermeiden wir einmal die erwähnte Abknickung, können die Korrektur in feiner Dosierung über die Zone pathologisch gesteigerter Konvexität des Fußes verteilen und erhalten dadurch vor allem eine außerordentliche Weichheit, Beweglichkeit und Elastizität des Fußes in sich selbst, die, wenn das spätere Zusammenspiel der im Operationsbereich zurückgelassenen Gelenke mit den übrigen vor dem Eingriff gut vorausbestimmt worden war, für die Statik und Funktion des Fußes im Gehakt nicht selten eine wesentlich bessere, bisweilen die Norm erreichende Qualität erlangen. Häufig beobachten wir nach diesem Vorgehen, daß die vorher bestehende Supinationsstellung von Talus und Kalkaneus gegenüber dem oberen Sprunggelenk abnimmt oder, besonders bei Kindern, ganz zurückgeht. (Besonders deutlich ist dies bei Klumpfüßen der Fall.) Nebenbei sei in Abb. 2 dargestellt, in welchem Maße die Stellung der Facies articularis cuboidea am Kalkaneus, d. h. die Größe des Winkels, welche diese mit der unteren Begrenzung des Kalkaneus einschließt, für die Fußform bestimmend ist. Sie bedingt zudem die Stellung des Tib. ant. zur Talusachse und damit auch seine Funktionsweise, indem er bei ausgesprochener Vergrößerung des Winkels das innere Längsgewölbe vermehren hilft.

Schon die Mannigfaltigkeit der Grundleiden, die zum Klauenhohlfuß führen

Abb. 2.



Einfluß der Stellung der Facies ant. calcanei zur Kalkaneusachse auf die Fußform.

können, beweist, daß aus seiner Therapie jeder Schematismus verbannt sein muß. Wo immer aber noch Aussicht besteht, durch plastische Korrektur an

den einzelnen Knochen des Fußskeletts günstigere morphologische Voraussetzungen für die zu korrigierende Funktion zu schaffen, soll man während derselben alle Gelenke am Fuß respektieren, erhalten und danach trachten, durch den plastischen Eingriff deren Verklemmung zu lösen und ihr gegenseitiges Zusammenspiel zu steigern. Dies war uns immer möglich, wo er in den 80 Fällen (von denen 23 doppelseitig) notwendig war, die zur transmetatarsalen Extensorenfixation kamen. Sie verteilen sich auf folgende Krankheiten:

Poliomyelitis	39 Fälle
Infantile zerebrale Hemiplegie	1 Fall
Little	1 „
Multiple Sklerose	1 „
Kongenitale Dysplasie von Extensoren und Fußsohlenmuskeln	1 „
Friedreichsche Krankheit	1 „
Kongenitaler Klumpfuß	6 Fälle
	50 Fälle
Kongenitaler Klauenhohlfuß	30 Fälle

davon männlich 16, einseitig 4, doppelseitig 12, weiblich 14, einseitig 3, doppelseitig 11. Bemerkenswert ist der geringe numerische Unterschied beider Geschlechter.

Oft ist trotz der vorwiegend lateralen Verlegung der zu transmetatarsaler Wirkung gebrachten Kräfte das supinatorische Übergewicht, welches vom Tib. post. und vom Triceps surae geboten sein kann, nicht genügend ausschaltbar. In solchen Fällen hat uns die Verlagerung der Achillessehne auf die laterale Seite der Ferse besonders für die Abwicklung des Fußes die Wirkung der Muskelkräfte im Gleichgewicht zwischen Pro- und Supination gewährleistet. Bei gleichzeitig bestehendem unblutig ungenügend redressierbarem Spitzfuß wird mit dieser Verlagerung noch eine Verlängerung verbunden. Es ist klar, daß bei sekundären Klauenhohlfüßen, welche noch durch andere Deformitäten und Funktionsausfälle kompliziert sind, nach Wahl weitere plastische Sehnenoperationen in Frage kommen. Hierauf näher einzugehen, erübrigt sich.

Durch die Ausschaltung der die Grundphalangen maximal dorsalflektierenden Wirkung der langen Zehenstrecker einerseits, deren distales Sehnenstück infolge narbiger Verwachsung in der Schnittstelle als Zügel dient, welcher das plantare Einschlagen der Zehen zur Krallenform verhindern hilft, durch die direkte, hebende Wirkung derselben auf die Metatarsalia anderseits ist in den nicht ossär komplizierten Fällen das dynamische Gleichgewicht für die Zehenbewegungen in der Regel hergestellt, wenn die Aktion der Interossei fehlt oder nicht invertiert ist. Vom Grade der Inversion hängt nun das weitere Vorgehen ab. In leichten Fällen kann sie spontan verschwinden, in jedem Falle tut man gut, für den Gehakt ein queres, dicht hinter den Metatarsalköpfchen an der Sohle angebrachtes Abwicklungspolster im Schuh tragen zu

lassen. Bei stärkeren Graden, die oft noch mit dorsaler Kapselkontraktur einhergehen, muß die *Reinversion der Interossei* eingeleitet werden. Daß ein kleiner Rest von Skelettdeformität genügt, um eine vollständige spontane Reinversion zu verhindern und die Inversion nach einer kurzen Besserungszeit in einer Weise zu steigern, daß die transmetatarsale Fixation der langen Zehenstrecker beinahe illusorisch wird, zeigt Abb. 3.

Abb. 3.

a *b*

Fall von beiderseitigen kongenitalen Hammerzehen.

a **13. November 1922. Vor der Behandlung. Aktive Dorsalflexion.** ***b*** **26. Oktober 1924. Nach transmetatarsaler Extensorenfixation. Rezidiv links wegen Widerstand an Plantarflexion und am Fußskelett gegen Dorsalflexion. Aktive Dorsalflexion.**

In diesem Falle von beidseitigen kongenitalen Hammerzehen, bei denen am linken Fuß noch eine leichte Spitzfußkomponente bestanden hatte, war durch das in Abb. 1 geschilderte Vorgehen rechts ein Dauerresultat erzielt worden (s. Abb. 3 b rechts), während links die funktionelle Reinversion der Interossei wegen ungenügender passiver Dorsalflexion des Fußes nicht eingetreten war. Durch nachträgliche Osteotomie am Talushalse, sowie durch die Ablösung der Weichteile und der am Proc. post. calcanei entspringenden plantaren Muskeln konnten die Widerstände für die Dorsalflexion beseitigt und die Reinversion durch das oben erwähnte Sohlenpolster in wirksamer Weise in die Wege geleitet werden.

Während Abb. 3 zwei Grade darstellt — der rechte Fuß den ersten Grad, der linke den zweiten —, bei welchen das operative Vorgehen den Hauptteil der Behandlung ausmacht, gibt es einen dritten stärksten Grad, bei welchem die geschilderte Operation auch unter Vornahme weiterer sekundärer korrigierender Eingriffe nicht zum Ziele führt, sondern gewissermaßen als Vor-

behandlung aufgefaßt werden muß. Diesem dritten Grad entsprechen alle jene Fälle, bei denen die funktionelle Inversion der Interossei bestehen bleibt und durch die Operation höchstens an ihrer weiteren Zunahme verhindert wird. Wir gehen in diesem Falle so vor, daß wir die Reinversion auf unblutigem Wege kinesitherapeutisch durchführen. Sie geschieht im Meridian-



Abb. 4.

Meridianapparat (Höhe 170 cm).

apparat (Abb. 4), dessen Prinzipien und Konstruktion im Korrespondenzblatt f. Schweizerärzte, Jahrg. 1919, Nr. 16, ausführlich beschrieben sind.

Zum Verständnis des folgenden sollen daher nur kurz die in ihm sich auswirkenden Hauptgesichtspunkte erwähnt werden: Die Führung der zu bewegenden Gliedabschnitte geschieht nicht in starrer Achse, sondern frei, je nach der beabsichtigten Bewegungsrichtung. Die Widerstände sind daher in unbeschränkter Auswahl auf einem verstellbaren Meridiangerippe in der

Richtung frei verteilbar und werden auf das Glied — z. B. auf Finger- oder Zehenphalangen — durch Laschen übertragen (Abb. 5).

Der an ihnen befestigte Zug wird auf ein Hebelsystem übertragen, welches durch Handbetrieb von einer anderen Person in Bewegung zu setzen ist. In synergistischer und antagonistischer Weise läßt

Abb. 5.



Einstellung des Fußes zur kinesitherapeutischen Reinversion der Interessenswirkung. Vgl. hierzu die schematische Darstellung der Bewegungsphasen in Abb. 6.

sich so die Bewegung der Laschen in bestimmter Exkursionsrichtung und Exkursionsgröße genau abstufen. Zur passiven Führung des Gliedteiles gesellt sich die aktive gegen den Widerstand, der durch die Laschen geboten ist. Je nach den vorliegenden pathologischen Gelenk- und Muskelverhältnissen hat sich die Geschwindigkeit der Hebel und damit der an den

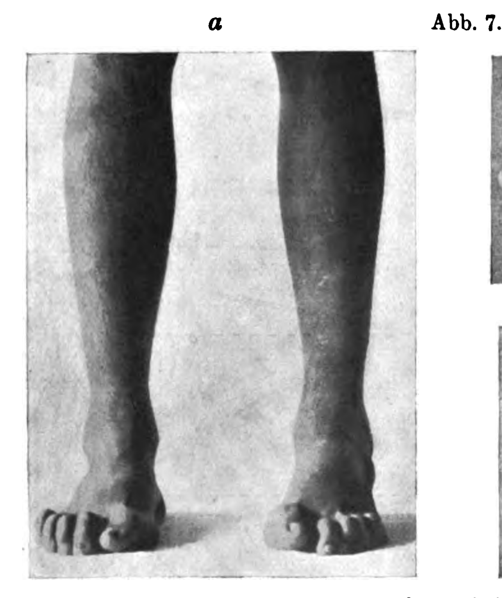
Abb. 6.

Zu Abb. 6.
Diagramm einiger kinesitherapeuthischer Bewegungsphasen im Meridianapparat.
F = Fuß. *ZG* = Zehengrundgelenk. Aus der Pfeilrichtung und Pfeilgröße geht die synkopische Bewegung der Fußachse mit der Zehengrundphalanxachse hervor.

Phalangen z. B. befestigten Schlaufen zu richten. Durch Hebelverstellung läßt sich das Exkursionsfeld mehr nach der Beuge- oder Streckseite zu verschieben. Die Bewegung der Hebel gegeneinander ist ihrerseits auch umstellbar. Sie kann gleichsinnig, gegensinnig oder in Synkope (Abb. 6) geschehen.

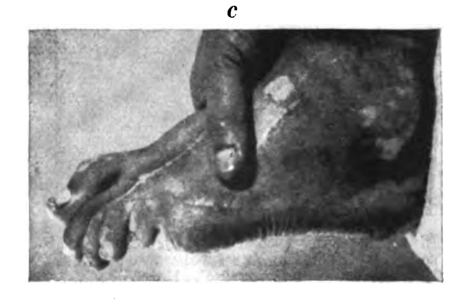
Auf diese Weise ist die Kombinationsmöglichkeit in therapeutischer Hinsicht bezüglich gemeinsamer, alternierender oder in Synkope verketteter Bewegungen unbeschränkt gemacht und der große Vorteil geboten, daß der

a Abb. 7. *b*





c



Fall von kongenitalem Hohlfuß.

Text zu Abb. *a*. Sowohl Plantar- wie Dorsalflexion vermehrten am freischwebenden Fuße die Krallenstellung und die Prominenz der Fußballen, so daß die Zehenspitzen aus der Flucht der Fußsohle hochgezogen wurden. Passive Plantarflexion der Zehen über die abgebildete Stellung hinaus unmöglich. *b* und *c* derselbe Fall wie *a*.

Text zu Abb. *b* und *c*. Zustand nach Vorbehandlung mit transmetatarsaler Extensorenfixation und nach funktioneller Reinversion der Interossei im Meridianapparat. *b* Aktive Dorsalflexion der Zehen. *c* Aktive Plantarflexion der Zehen.

Bewegungsimpuls nicht stoßweise wie bei Pendelapparaten, sondern über die ganze Bewegungsdauer gegen den dosierten Widerstand wirken kann. (Da eine Person zwei Apparate in Bewegung setzen kann, und da an jedem Apparat zwei Personen zugleich behandelt werden können, ist einerseits die Betriebsökonomie, anderseits die stete Aufmerksamkeit der Patienten und ihre genügende Überwachung gewährleistet. Zudem ist der Vorteil möglichster Individualisierung und die Berücksichtigung der feinsten Bewegungsindikationen im Gegensatz zum Motorantrieb gesichert.) Die Einstellung ist so gewählt, daß die passive Plantarflexion der Zehengrundphalangen gegenüber dem Fuß beginnt, bevor die aktive Dorsalflexion des Fußes beendigt ist, so daß die Wirkung der Interossei an dem bereits in Plantarflexion begriffenen

Grundgelenk ansetzt, das dann während der Plantarflexion des Fußes zwangläufig nach Wahl weiter plantarwärts flektiert wird.

In Abb. 7 ist das Resultat einer solchen funktionellen Reinversion der Interossei veranschaulicht.

Nachtrag bei der Revision: Die soeben erschienene Monographie Hackenbrochs: Der Hohlfuß (1926. Springer) konnte nicht mehr berücksichtigt werden.

XXIII.

Archotomie und Archoplastik.

Von **H. v. Baeyer,** Heidelberg.

Der Siegeszug, den die Tenotomie und Sehnenplastik bei der Behandlung orthopädischer Leiden gehalten hat, lenkte die Aufmerksamkeit des Operateurs allzusehr auf die Sehnen, während die Partien, wo ein Muskel fleischig direkt am Knochen, also ohne ausgesprochene Sehne, angeheftet ist, weniger beachtet wurde. Als Beispiele für diese selteneren Fälle nenne ich die Operation des Schiefhalses nach Lange am oberen Ende des Kopfnickers (Ansatz) oder die Verpflanzung des M. pector. maj. (Ursprung) auf das Akromion. Aus diesen beiden Beispielen geht schon hervor, daß die Verteilung von Sehne und fleischiger Anheftung eines Muskels keineswegs identisch ist mit den anatomischen Bezeichnungen von Ansatz und Ursprung. Außerdem gibt es Muskeln, die an beiden Enden in Sehnen übergehen und auch solche, die keine Sehnen haben. Endlich bietet die Tatsache, daß an einigen Stellen des Körpers neben Muskeln mit fleischigem solche mit sehnigem Ursprung liegen (z. B. M. add. brev. und M. gracil.), einiges Interesse.

Da nun den Operationen, die den fleischigen Anfang eines Muskels angreifen, ein gemeinsames Prinzip zugrunde liegt, so erscheint es mir zweckmäßig, dies auch in der Benennung auszudrücken. Ich schlage somit vor, die Durchtrennung dieser fleischigen Anfänge als Archotomie und die Plastik an diesen Stellen als Archoplastik zu bezeichnen. Ein besonders dankbares Gebiet der Archotomie und Archoplastik ist das Ellbogengelenk.

Bei der häufigsten Art spastischer Vorderarmkontraktur, die durch die Volarflexion der Hand eine Parallele zum Spitzfuß darstellt, verbietet sich die bei diesem so nützliche Tenotomie, weil an der Hand die Muskeln nicht zu einer Sehne verschmelzen. Würde man an der Hand die Beugesehnen verlängern, so müßte man schon einen recht komplizierten Eingriff vornehmen, welcher Fingerversteifung durch Verklebung der Sehnen zur Folge haben kann. Die heute bei diesem Krankheitsbild gebräuchlichste Operation der partiellen Nervenresektion nach Stoffel genügt in vielen Fällen deswegen nicht, weil sowohl die Dosierung nur schlecht beherrschbar ist, als auch weil gewöhnlich noch bindegewebige Widerstände vorliegen, die durch Nervenschädigung nicht zu beeinflussen sind.

Untersucht man die Vorderarmmuskulatur beim Redressieren der genannten spastischen Handkontraktur, so fühlt man am oberen Ende des Unterarmes einen dicken Strang, der zum Epicondylus medialis humeri konzentrisch läuft. Die Beugemuskeln der Hand haben eben im Gegensatz zu den Wadenmuskeln einen mehr oder minder gemeinsamen Ursprung. Will man nun jene Muskeln wenigstens zum großen Teil verlängern, was am Bein so vorteilhaft durch eine Achillotenotomie erreicht wird, so liegt es am Arm nahe, eine Archotomie zu machen, wie es schon v. Aberle, allerdings in viel eingreifenderer Art als hier beschrieben, tat, weswegen sein Vorschlag wohl so wenig befolgt wird.

Die Archotomie nimmt man so vor, daß man die Muskelanfänge vom Epicondylus med. und vom obersten Ende der Ulna ablöst, wobei die tiefen Ursprünge am Unterarm selbst unberührt bleiben. Die Erfahrung lehrte, daß durch diese partielle Abtrennung meist eine genügende Entspannung der ganzen Muskelfamilie zustande kommt. Die Operation muß wegen des N. ulnaris offen gemacht werden, erfordert aber nur Lokalanästhesie. Dies bietet gegenüber der Narkose den großen Vorteil, daß man Verlängerung bzw. den Umfang der Abtrennung durch aktive Streckversuche des Patienten kontrollieren kann, ebenso wie man es beim Rutschenlassen des Sehnenspiegels an der Wade (Vulpius) vermag. Da vom Epicondylus med. auch der M. pronat. teres entspringt, so wird auch dieser Supinationswiderstand herabgesetzt.

Die Resultate waren bei nicht allzu schweren Kontrakturen für den geringfügigen Eingriff sehr befriedigend und zeigten keine Neigung, sich zu verschlechtern. Die Nachbehandlung besteht im Tragen einer Nachtschiene, die die Hand in Streckstellung fixiert.

Eine Archoplastik am Ellbogengelenk machten wir mehrmals bei schlaffer Lähmung des M. biceps, M. brachialis. Da M. brachiorad. und M. triceps auch nicht verwendbar waren, so meißelten wir den Epicondylus med. ab und implantierten ihn mitsamt den an ihm hängenden Muskelursprüngen in eine künstlich geschaffene Knochenwunde des Humerusschaftes oberhalb der Kondylen, und zwar an der Beugeseite des Knochens. Durch Beugung des Ellbogengelenkes läßt sich der abgetrennte Epikondylus ohne weiteres zur gewählten Anheftungsstelle bringen. Der Effekt dieser Archoplastik bestand darin, daß die Patienten wieder kraftvoll ihr Ellbogengelenk beugen konnten. Diese Operation stellt in gewissem Sinn (Handgelenke als Einheit genommen) die Umwandlung eines eingelenkigen Muskels in einen mehrgelenkigen dar. Die stets beobachtete leichte Umlernung wird dadurch verständlich, daß einem Teil der verpflanzten Muskeln schon eine geringe Beugewirkung auf das Ellbogengelenk innewohnt.

Ein besonderes Interesse hat manche Archoplastik in bezug auf die zentrale Umschaltung der Innervation, die als psychomotorischer Anpassungsvorgang den Erfolg überhaupt erst ermöglicht. Das Besondere hier liegt darin, daß von einem Muskel verlangt wird, nach seinem anderen Ende hin zu arbeiten.

XXIV.

Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Heidelberg.
(Direktor: Prof. v. Baeyer.)

Über die quantitative Bestimmung des Trendelenburgschen Phänomens am Hüftgelenk.

(Gleichzeitig ein Beitrag zur Mechanik des Trendelenburgschen Phänomens.)

Von Privatdozent Dr. **H. Knorr,** Oberarzt der Klinik.

Mit 9 Abbildungen.

Das Trendelenburgsche Phänomen am Hüftgelenk spielt in der Praxis als diagnostisches Hilfsmittel eine nicht unwesentliche Rolle, und es wird wohl selten unterlassen werden, diese klinische Untersuchungsmethode anzuwenden, wenn ein Verdacht auf Hüftgelenkserkrankung besteht.

Doch hört man merkwürdigerweise stets nur über die extremen Grenzwerte der Probe, über einen positiven oder negativen Ausfall berichten. Nie findet man exakte Angaben darüber, in welchem Grad die Fähigkeit beim Stehen auf einem Bein das Becken vor dem Absinken nach der Seite des Hubbeines zu bewahren gestört ist[1]).

Und doch wäre gerade das Erkennen der Störungen leichteren Grades, wo das Becken vielleicht nicht ganz so hoch, oder mit etwas geringerer Kraft gehoben wird, von der größten praktischen Bedeutung.

Wo ein voll ausgebildeter Trendelenburg besteht, ist in der Regel die Diagnose schon aus anderen klinischen Merkmalen leicht zu stellen. Bei leichten funktionellen Störungen am Hüftgelenk aber sind die Klagen der Patienten

---

[1]) R. Sievers weist in seiner Veröffentlichung „Zur Anatomie und Symptomatologie des Trendelenburgschen Phänomens" Band 46, Heft 4, dieser Zeitschrift, welche ich nach Abschluß meiner Arbeit erhielt, erfreulicherweise ebenfalls auf die Notwendigkeit hin, beim Trendelenburgschen Phänomen den Grad des Absinkens des Beckens zu berücksichtigen.

Gegen seine Meßmethode, welche darin besteht. daß über beide Spinae ant. sup. oss. il. ein Draht mit Heftpflaster geklebt wird, dessen Ausschläge beim Gehen und bei Trendelenburgstellung beobachtet werden, muß ich aber das Bedenken erheben, daß die Haut und mit ihr der Draht sich bei den in Frage kommenden Bewegungen gegen die Spinae verschiebt. Die Meßergebnisse werden dadurch ebenso ungenau, wie wenn man die Spinae mit dem Dermatographen angezeichnet hätte.

Daher werden gerade die Störungen leichten Grades, in deren Erkennungen nach meinen Beobachtungen der Hauptwert der quantitativen Bestimmung liegt, leicht übersehen und die von mir weiterhin beschriebenen Beobachtungsirrtümer bei der bisher üblichen Betrachtungsweise können auch bei Anwendung des Drahtes unterlaufen.

oft so unbestimmt und die objektiven Symptome so geringgradig, daß es einer sehr eingehenden Untersuchung bedarf, um den Fall zu klären. Hier wäre eine so einfache Methode, die unsere Aufmerksamkeit sogleich auf die kranke Stelle richtet, von größtem Wert, vor allem dort, wo es auf schnelle Orientierung ankommt, bei Massenuntersuchungen in Krüppelberatungstunden oder stark besuchten Polikliniken.

Aber gerade bei diesen leichten Fällen ist die Herabsetzung der Fähigkeit, das Becken zu abduzieren, in der Regel so geringgradig, daß sie einer oberflächlichen Untersuchung leicht entgeht.

Auf diesem Umstand beruhen wohl auch die nicht seltenen Mitteilungen über negativen Ausfall der Trendelenburgschen Probe bei Hüftluxationen. Auch der fehlende Trendelenburg in vielen Fällen von Coxa vara dürfte so seine Erklärung finden.

Es empfiehlt sich deshalb sehr, in Fällen, bei denen eine Hüftgelenkserkrankung in Frage kommen kann, den Trendelenburg quantitativ zu bestimmen, umso mehr als diese Untersuchung bei Benutzung eines geeigneten Instrumentes nicht mehr Zeit beansprucht als die bisher übliche Methode.

Man findet dann, daß leichtere Störungen in der Abduktionsfähigkeit des Beckens gar nicht selten sind und ihre Aufdeckung den Schlüssel für manche schwer zu erklärende Gangstörung liefert.

Ein Beispiel soll dies zeigen:

F. J., 13jähriges Mädchen. Nach Angabe der Patientin seit $^3/_4$ Jahren zunehmende Gehbeschwerden, die in geringem Hinken und leichter Ermüdung bestehen.

Der Gang macht einen etwas unregelmäßigen Eindruck, doch besteht kein ausgesprochenes Hinken. Bei Belastung des linken Beines neigt sich der Oberkörper eine Spur stärker nach der Seite des Standbeines als bei Belastung des rechten Beines. Der rechte Darmbeinkamm schert etwas stärker nach unten außen aus als der linke.

Betrachtet man die unbekleidete Patientin von hinten, so fällt zunächst eine leichte, linkslumbale, rechtsdorsale Skoliose auf, sowie ein dadurch bedingtes deutlicheres Vorspringen des rechten Beckenschaufelrandes. Der rechte vordere Darmbeinstachel steht um 0,8 cm höher als der linke (vgl. Abb. 1).

Bei Prüfung des Trendelenburgschen Phänomens wird beiderseits das Becken über die Wagerechte erhoben (vgl. Abb. 2 und 3). Der Ausfall der Probe würde also im allgemeinen wohl beiderseits als negativ bezeichnet werden. Bei genauer Betrachtung fällt aber doch ein leichter Unterschied zwischen beiden Seiten auf.

Die Messung des Abstandes der vorderen oberen Darmbeinstachel vom Boden mit dem Martinschen Anthropometer ergibt, daß bei der Trendelenburgschen Prüfung die freie Beckenseite um 6,2 cm über die Wagerechte erhoben wird, wenn das rechte Bein Standbein ist und um 2,4 cm beim Stand auf dem linken Bein, zeigt also einen deutlichen Unterschied zwischen beiden Seiten.

Der seitliche Neigungswinkel des Beckens gegen die Horizontale (vgl. die Ausführungen weiter unten) beträgt in Trendelenburgstellung beim Stand auf dem rechten Bein 25°, beim Stand auf dem linken Bein 10°.

Es wurde darauf eine Funktionstörung des linken Hüftgelenks angenommen und eine Röntgenaufnahme gemacht, welche eine geringgradige Subluxationstellung des linken Hüftkopfes aufdeckte.

Auf eingehendes Befragen erhielt man nun von der Mutter der Patientin nachträglich die Auskunft, daß im Alter von $2^1/_2$ Jahren die linke Hüfte eingerenkt worden war.

Es handelt sich also um eine sogenannte Spätreluxation des linken Hüftgelenks.

Der dabei bestehende geringgradige Trendelenburg wäre ohne die speziell darauf gerichtete Aufmerksamkeit der Beobachtung entgangen, während er durch die Messung des Beckenneigungswinkels in wenigen Sekunden genau

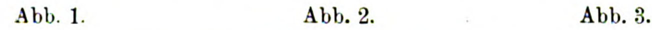


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.

Trendelenburgsches Phänomen.

bestimmt werden konnte. Damit war zugleich als Ursache für die zunächst allein auffallende leichte Gangstörung eine Funktionstörung im Bereich des linken Hüftgelenks erkannt und der Weg für die weitere Untersuchung gewiesen.

Die eine der in diesem Fall angewendeten *Meßmethoden zur quantitativen Bestimmung des Trendelenburgschen Phänomens* (Messung des Bodenabstandes der Spin. ant. sup. in gewöhnlichem Stand und in Trendelenburgstellung mit dem *Martin*schen Antropometer) ist für die Praxis vielleicht etwas zu kompliziert und macht den Besitz eines kostspieligen Instrumentariums nötig.

Sehr viel einfacher ist es, den seitlichen Neigungswinkel des Beckens zu bestimmen.

Ich konstruierte mir zu diesem Zweck ein Instrument nach dem Prinzip des Nivelliertrapezes von Schulthes[1]). Es besteht aus einer schmalen Latte, deren Neigung mit Hilfe eines kleinen Lotpendels an einer Gradeinteilung abgelesen werden kann. Auf dieser Latte ist zu beiden Seiten von der Gradeinteilung je ein leicht gleitender Schieber angebracht, der an seiner Unterseite einen Ring trägt (vgl. Abb. 4).

Durch diese Ringe werden die Finger, welche die vorderen oberen Darmbeinstachel tasten sollen, hindurchgesteckt. Die Ringe sind so weit, daß die Finger bis an ihre Wurzel durchgesteckt werden können, damit auch bei beträchtlicherem Bauchumfang die Spinae noch erreicht werden können.

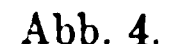


Abb. 4.



Maßstab zu Beckenmessungen.

Man verwendet am besten die Mittelfinger, während Zeigefinger und Daumen die Latte halten.

Wenn man nun die Spitzen der durch die Ringe gesteckten wagrecht gehaltenen Finger auf den vorspringendsten Punkt der entsprechenden Spin. ant. sup. aufsetzt, entspricht die Neigung der Meßlatte der seitlichen Beckenneigung und kann aus der Stellung des Lotpendels an der Gradeinteilung ohne weiteres abgelesen werden.

Bei geringer Übung ist es leicht, dabei eine genügend genau wagrechte Haltung der Tastfinger zu erreichen. Auf der Seite des rechtwinklig gebeugten Hüftgelenks bei der Trendelenburgstellung muß der Tastfinger von der Seite her angelegt werden.

Es empfiehlt sich nur, den Patienten vor der quantitativen Messung zur Übung die Trendelenburgstellung ein paarmal exakt einnehmen zu lassen, damit wirklich auf beiden Seiten die größtmögliche aktive seitliche Beckenhebung gemessen wird.

Auf diese Weise erfordert die quantitative Bestimmung des Trendelenburgschen Phänomens kaum mehr Zeit, als früher die einfache Feststellung, ob die freie Beckenseite herunterfällt oder nicht.

---

[1]) Mommsen hat auf dem 19. Orthopäden-Kongreß einen Beckenneigungsmesser demonstriert, welchen er für seine dosierte Schanzsche Osteotomie bei kongenitaler Hüftluxation verwendet. Auch Ludloff hat früher ein ähnliches Instrument publiziert.

Tabelle I.

Beispiele für den Neigungswinkel des Beckens bei maximaler aktiver seitlicher Beckenhebung.

a) bei Gesunden

Nummer	Name	Geschlecht	Alter	Beckenneigungswinkel R.	Beckenneigungswinkel L.
1	E. K.	weiblich	3	+ 25°	+ 25°
2	O. K.	männlich	$5^1/_2$	+ 30°	+ 32°
3	K. St.	„	10	+ 30°	+ 28°
4	A. H.	weiblich	10	+ 27°	+ 25°
5	F. L.	„	11	+ 20°	+ 20°
6	O. Sch.	männlich	27	+ 22°	+ 20°
7	K. Sch.	„	24	+ 21°	+ 20°
8	O. D.	„	26	+ 25°	+ 27°
9	F. Sch.	„	27	+ 24°	+ 21°
10	R. Sch.	„	28	+ 22°	+ 25°
11	H. R.	„	38	+ 21°	+ 19,5°

b) bei Trendelenburgpatienten.

Nr.	Name	Geschlecht	Alter	Krankheit	Beckenneigungswinkel R.	Beckenneigungswinkel L.
1	Fr. J.	weiblich	13	Subluxation des l. Hüftgelenks	+ 25°	+ 10°
2	M. M.	„	14	Coxa vara rechts stärker	+ 15°	+ 20°
3	O. K.	„	8	Subluxation rechtes Hüftgelenk	+ 20°	+ 27°
4	L. H.	„	20	Coxa vara rechts	— 2°	+ 20°
5	A. St.	„	31	kongenitale Hüftluxation rechts	+ 8°	+ 18°
6	J. B.	„	23	Coxa vara links stärker	+ 10°	+ 5°
7	C. L.	„	4	kongenitale Hüftluxation rechts	— 9°	+ 20°
8	A. H.	„	$5^1/_2$	doppelseit. Hüftluxation r. stärker	— 9°	+ 5°
9	Th. S.	„	14	kongenitale Hüftluxation links	+ 12°	— 15°
10	S. L.	„	12	Coxa vara rechts und links	+ 20°	+ 5°
11	O. G.	männlich	12	Coxa vara congenita rechts	— 5°	+ 20°
12	W. O.	„	5	Coxa vara cong. rechts stärker	— 7°	+ 18°
13	M. N.	weiblich	—	Parese der kleinen Glutäen links	+ 18°	+ 10°
14	A. W.	„	8	Kongenitale Hüftluxation links	+ 15°	— 5°
15	H. P.	„	13	Lumbalskoliose rechts konvex	+ 28°	+ 15°
16	A. B.	männlich	15	Totalskoliose rechts konvex	+ 22°	+ 19°
17	R. K.	„	19	Lumbalskoliose links konvex	+ 18°	+ 22°

Es sollen im folgenden einige Beispiele für die maximale aktive seitliche Beckenhebung bei einer Reihe von Gesunden und Trendelenburgpatienten angeführt werden (vgl. Tabelle I).

Die Untersuchungen an Gesunden zeigen einmal, daß bei Kindern im allgemeinen größere Neigungswinkel erreicht werden, was vielleicht auf einem günstigeren Verhältnis zwischen Leistungsfähigkeit der kleinen Glutäen und Körpergewicht beruht.

Weiterhin ergibt sich, daß auch bei Gesunden nicht selten kleine Unterschiede zwischen beiden Beinen bestehen.

Die Grenze der Leistungsfähigkeit liegt nach den vorliegenden Meßergebnissen bei Kindern zwischen 25 und 30°, bei Erwachsenen zwischen 20 und 25°. Werte unter 25° bei Kindern und unter 20° bei Erwachsenen müssen schon den Verdacht auf pathologische Verhältnisse im Bereich des Hüftgelenks erwecken.

Es muß jedoch noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß eine Herabsetzung der Fähigkeit, das Becken seitlich über die Wagrechte zu erheben, auch durch Veränderungen bedingt sein kann, welche außerhalb des Bewegungsapparates des Hüftgelenks liegen, nämlich durch eine Einschränkung in der Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule.

So fand sich bei einem 13jährigen Mädchen H. P., welche in Trendelenburgstellung beim Stand auf dem linken Bein die freie Beckenseite nur um 15° über die Wagrechte erheben konnte, während dies beim Stand auf dem rechten Bein um 28° möglich war, keinerlei krankhafte Veränderungen an den Hüftgelenken. Die Erklärung für das Zurückbleiben der einen Seite wurde in einer mittelstarken rechtskonvexen Lendenskoliose gefunden, welche nur wenig ausgleichbar war und daher die Erhebung der rechten Beckenhälfte einschränkte.

Ähnliche Beobachtungen machte ich auch weiterhin mehrfach bei fixierter Skoliose. Diese Fehlerquelle, welche leicht mittels einer Prüfung der Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule durch seitliches Abbiegenlassen des Körpers zu erkennen ist, muß also beachtet werden.

Bei den Messungen an den Trendelenburgpatienten zeigte sich, daß bei der bisher üblichen Methode das Trendelenburgsche Phänomen zu prüfen nicht nur geringgradige Defekte in der aktiven seitlichen Beckenhebung in der Regel übersehen werden, sondern daß man sogar den gröbsten Täuschungen über die Stellung des Beckens ausgesetzt ist.

Durch die zur Erhaltung des Körpergleichgewichts beim Stand auf einem Bein notwendige Neigung der verschiedenen Körperabschnitte gegeneinander und die dabei auftretenden Weichteilverschiebungen, sowie die dabei durch Muskelkontraktionen entstehenden Muskelwülste werden die Körperumrisse so verändert, daß sehr leicht Täuschungen verursacht werden.

So wurde bei einem Patienten (W), bei dem das eine Bein in einer Abduktionsstellung von 10° völlig versteift war, wenn das kranke Bein zum Standbein wurde, der Eindruck des Herabsinkens der freien Beckenseite erweckt, während sie tatsächlich in der Abduktionskontraktur entsprechendem Maß über die Wagrechte erhoben war.

Ebenso wurde bei einem 8jährigen Mädchen (N. D.), bei welchem vollständige Versteifung des linken Hüftgelenks in einer Abduktionstellung von 8° eingetreten war, durch die Neigung des Rumpfes zur Erhaltung des Gleichgewichts so täuschend der Eindruck des Trendelenburgschen Phänomens hervorgerufen, daß erst durch die Messung der Beckenneigung mit dem

Beckenneigungsmesser Klarheit geschaffen werden konnte. Es ist daher dringend zu empfehlen, die einfache und nicht mehr Zeit beanspruchende quantitative Bestimmung des Trendelenburgschen Phänomens vorzunehmen.

Seit wir so vorgehen sind bei einer ganzen Reihe von Fällen, vor allem bei Coxa vara geringe Grade von Trendelenburschem Phänomen aufgedeckt worden, welche ohne Messung nicht erkannt worden wären.

Außer den Vorzügen für die Diagnostik wäre es auch im Interesse der wissenschaftlichen Forschung wertvoll, wenn der Trendelenburg künftig quantitativ gemessen würde.

Es würden sich dann Beobachtungen wie z. B. in dem weiter unten ausführlich besprochenen Fall von Kehl zuverlässiger beurteilen lassen.

Auch die Mitteilungen über negativen Trendelenburg bei Coxa vara oder Hüftluxationen können meines Erachtens nur anerkannt werden, wenn die betreffenden Beobachtungen durch quantitative Messung des Trendelenburgschen Phänomens kontrolliert sind.

Über den Entstehungsmechanismus des Trendelenburgschen Phänomens.

Zum Verständnis gerade der geringgradig ausgebildeten Formen ist es erforderlich, auf den Entstehungsmechanismus des Trendelenburgschen Phänomens näher einzugehen, umso mehr, als manchenorts die Auffassung zu bestehen scheint, daß jede Störung des Mechanismus gleich zu einem vollständigen Versagen führt, so daß beim Stehen auf dem kranksеitigen Bein das Becken haltlos nach der gesunden Seite herunterklappt.

Das ist aber nur bei den schwersten Störungen der Fall, die naturgemäß die größte Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Sonst gibt es aber alle Übergänge bis zu einer so geringgradigen Herabsetzung der Leistungsfähigkeit, daß nur genaue Messung den Defekt erkennen läßt.

Das Auftreten des Trendelenburgschen Phänomens wird ziemlich allgemein durch ein Versagen der kleinen Glutäen erklärt.

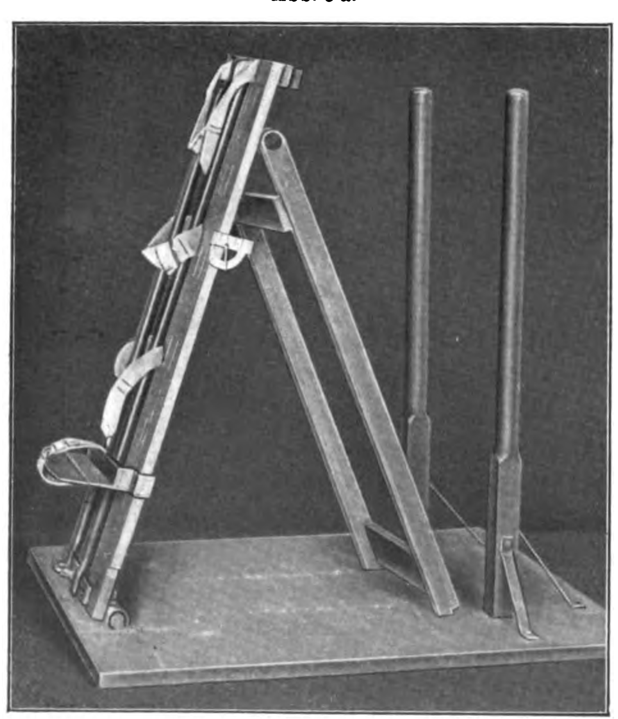
Trendelenburg selbst hat seine Beobachtungen auf diese Weise erklärt, und vor ihm hat schon Duchenne als charakteristisches Symptom der Lähmung der kleinen Glutäen das Herabsinken des Beckens auf der Spielbeinseite beschrieben.

Wenn es auch sehr einleuchtend ist, daß durch eine Insuffizienz der kleinen Glutäen — sei sie in einer Muskelschwäche begründet oder in einer Annäherung der Insertionspunkte oder wie bei der Coxa valga in einer Verkürzung des Hebelarmes (vgl. Bragard) — die Fähigkeit der seitlichen Beckenhebung beeinträchtigt werden muß, so bleiben doch noch einige Fragen übrig, die einer eingehenden Untersuchung bedürfen:

1. Wie kommt es, daß schon eine so geringe Entspannung dieser Muskeln, wie wir sie bei ganz leichter Subluxationstellung des Hüftkopfes oder bei einer leichten Coxa vara beobachten, zu einer so deutlich ausgesprochenen Insuffizienz führt.

2. Warum wird bei langdauerndem Bestehen dieser Verhältnisse die Funktionstörung nicht durch eine Längenanpassung dieser Muskeln durch Schrumpfung ausgeglichen, wie wir es doch bei den langen Extremitätenmuskeln z. B.

Abb. 5 a.



Prüfungsapparat für Trendelenburg.

nach mit Verkürzung ausgeheilten Frakturen oder nach Kontinuitätsresektionen in der Regel beobachten.

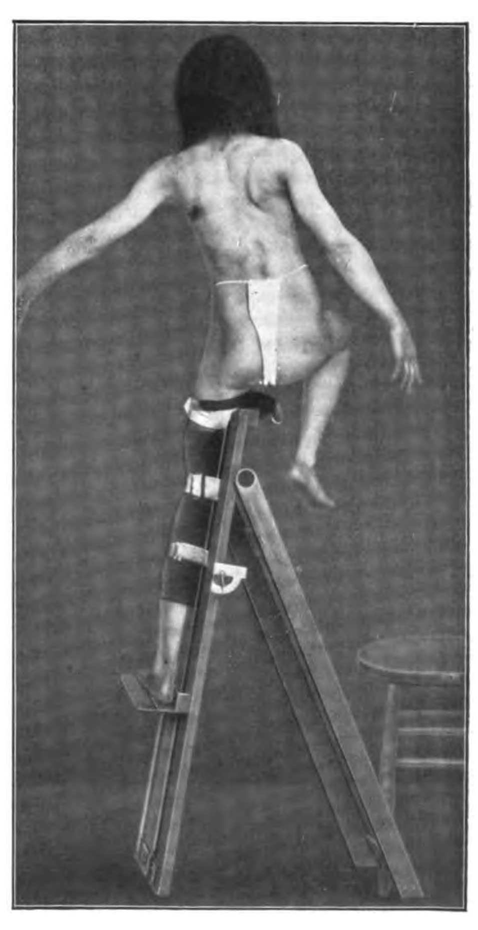
3. Weiterhin besteht noch keine Klarheit darüber, inwieweit außer den kleinen Glutäen, welche bisher fast ausschließlich berücksichtigt wurden, noch andere Muskeln oder Hilfsapparate am Trendelenburgschen Phänomen beteiligt sind. Diese Frage hat neuerdings eine besondere Bedeutung erlangt, durch die Veröffentlichung von Kehl über einen Patienten mit vollständigem Defekt des Glutaeus maximus, bei dem der Trendelenburg kräftig positiv war, obwohl die kleinen Glutäen intakt waren.

Wenden wir uns zunächst der ersten Fragestellung zu.

Wie kommt es, daß schon eine so geringe Entspan-

nung der kleinen Glutäen, wie sie durch eine ganz leichte Subluxationstellung des Hüftkopfes oder durch eine Coxa vara geringen Grades bedingt wird, zu einer deutlich ausgesprochenen Insuffizienz dieser Muskeln führt (positiver Trendelenburg, Gehstörung)?

Abb. 5b.



Prüfungsapparat für Trendelenburg, links.

Daß dabei tatsächlich die Annäherung der Insertionspunkte dieser Muskeln die Hauptrolle spielt und nicht irgendwelche andere mit den Veränderungen im Gelenk einhergehende Einflüsse, läßt sich durch folgenden Versuch zeigen.

Man kann beim Gesunden eine Annäherung der Ansatzpunkte der kleinen Glutäen in ähnlicher Weise, wie bei der Coxa vara herbeiführen, indem man das Standbein in zunehmende Abduktion bringt.

Ich konstruierte mir zu diesem Zweck einen Apparat (Abduktionsbrett), wie ihn die folgenden Abbildungen (Abb. 5a und b) zeigen. Er besteht aus einem Brett, welches in jedem gewünschten Neigungswinkel zum Fußboden festgestellt werden kann. Auf diesem Brett wird das Standbein so festgeschnallt, daß das Becken vollständig frei schwebt. Eine in der Höhe verstellbare Fußplatte dient dem Fuß als Auftrittsfläche.

Indem man nun den Neigungswinkel des Brettes gegen den Boden bei 90° beginnend immer mehr verkleinert, wird das festgeschnallte Bein in immer größere Abduktion gebracht.

Wenn man nun bei verschiedenen Abduktionsgraden die Trendelenburgstellung einnehmen läßt (vgl. Tabelle II) sieht man, daß bei einer Abduktion des Beines von 10° entsprechend einer Muskelverkürzung von etwa 1 cm die aktive seitliche Beckenhebung über die Wagrechte auf die Hälfte herabgesetzt ist und bei einer Abduktion von 20° entsprechend einer Muskelverkürzung von etwa 2,2 cm in der Regel ganz aufgehört hat.

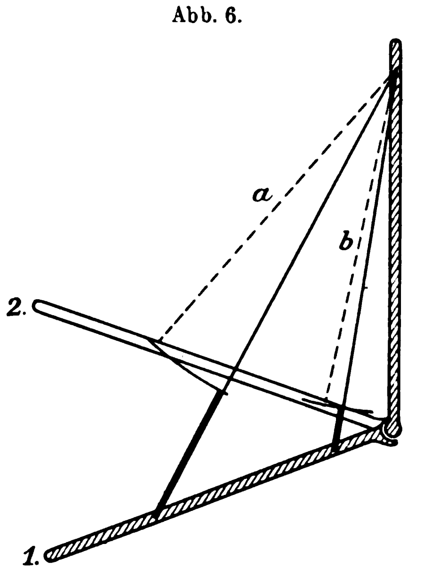
Tabelle II.

Abduktionswinkel des Standbeins	Neigungswinkel der Verbindungslinie beider Spin. ant. sup. zur Horizontalen bei maximaler aktiver seitlicher Beckenhebung											
	O. S. 27 J.		K.Sch. 24 J.		H. R. 38 J.		F. Sch. 2 J.		O. D. 26 J.		R. Sch. 28 J.	
	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.
0°	20°	20°	21°	20°	22,5°	20°	25°	20°	25°	24°	19°	23°
10°	5–10°	10°	15°	10°	14	13°	15°	15°	20°	15°	12°	16°
20°	0°	0°	8°	0°	1	2°	8°	0°	12°	5°	5°	8°
25°	– 5°	0°	5°	– 2°	– 5	– 9°	– 2°	– 10°	7°	+ 1°	– 2°	– 1°
27°	—	0°	0°	– 5°	0	0°	0°	0°	+ 3°	– 1°	0°	0°

Ganz so wie bei den Fällen von Subluxationstellung des Hüftgelenks oder Coxa vara sehen wir also auch bei diesen Versuchen schon bei einer ganz geringgradigen Verkürzung der kleinen Glutäen eine erhebliche Insuffizienz in Erscheinung treten.

Der Grund für das rasche Insuffizientwerden schon bei so geringer Annäherung der Insertionspunkte muß wohl einmal in der geringen Faserlänge der kleinen Glutäen gesucht werden und weiter in der verhältnismäßig großen Länge des Hebelarmes (Trochanterspitze bis Drehpunkt des Hüftgelenkes), an dem sie ansetzen.

Abb. 6.



Je länger der Hebelarm, umso größer wird der Betrag, um den sich der Muskel verkürzen muß, wenn er in dem von ihm überbrückten Gelenk seinen Gliedabschnitt um einen bestimmten Winkelgrad drehen will. Abb. 6 läßt dies deutlich erkennen.

Um den Winkelschenkel von *1* nach *2* zu drehen, muß sich der Muskel *a* mit dem langen Hebelarm um ein mehr als 3mal so großes Stück verkürzen, als der Muskel *b*, welcher an einem kurzen Hebelarm angreift.

Wenn gar an einem langen Hebelarm ein kurzer Muskel angreift, so wird schon bei einem verhältnismäßig kleinen Drehungswinkel die erforderliche Muskelverkürzung einen so hohen Prozentsatz der gesamten Muskellänge erreichen, daß der Muskel insuffizient wird. Als Beispiel mögen die Verhältnisse am M. biceps brachii caput longum mit dem M. glutaeus medius verglichen werden.

Die Maße für den M. biceps wurden am Skelett eines mittelgroßen männlichen Individuums gegen Ende der Wachstumsperiode gewonnen. Es

wurde der Abstand zwischen Ursprungs- und Ansatzpunkt bei verschiedenen Beugegraden des Ellbogengelenks gemessen, während das Schultergelenk unbewegt blieb. Der Hebelarmabstand des Ansatzes an der Tuberositas radii (von der Achse des Ellbogengelenks) betrug 4,5 cm (vgl. Tabelle III).

Tabelle III.

Verkürzung des M. biceps brachii cap. long. bei Beugung des Armes im Ellbogengelenk.

Ellbogen-winkel		Abstand zwischen Ursprung und Ansatz des Muskels	Ver-kürzung	in % der Länge des gestreckten Muskels
180	Arm gestreckt	37,7 cm	—	—
170	Beugen um 10°	37,6 „	0,1 cm	0,27 %
160	„ „ 20°	37 „	0,7 „	1,8 „
150	„ „ 30°	36,4 „	1,3 „	3,4 „
120	„ „ 60°	34,7 „	3,0 „	7,9 „
90	„ „ 90°	32 „	5,7 „	15,1 „
40	„ „ 140°	28,9 „	8,8 „	23,3 „

Die Messungen für den M. glutaeus medius wurden an einem Hüftgelenkspräparat eines sehr großen erwachsenen männlichen Individuums vorgenommen. Das Präparat war schon für frühere Untersuchungen über die Mechanik der Hüftmuskulatur so montiert, daß sowohl Becken wie Femur in jeder gewünschten Lage exakt festgestellt werden konnten. Zur Einstellung des Femurs ist ein Kugelgelenk in den Hüftkopf eingebaut. Die Hebellänge (Trochanterspitze bis Drehpunkt des Hüftgelenkes) betrug 8,5 cm.

Die Untersuchungsergebnisse zeigt Tabelle IV.

Tabelle IV.

Verkürzung des M. glut. med. bei Abduktion des Oberschenkels.

A. Hintere Partie des M. glut. med.

	Abstand zwischen Ursprung und Ansatz	Verkürzung	in % der Länge des Muskels
Mittelstellung	15,2 cm	—	—
Abduktion um 10°	14 „	1,2 cm	7,9 %
„ „ 20°	12,9 „	2,3 „	15,1 „
„ „ 30°	11,6 „	3,6 „	23,7 „

B. Vorderer Abschnitt des M. glut. med.

	Abstand zwischen Ursprung u. Ansatz	Verkürzung	in % der Muskellänge
Mittellstellung	13,2 cm	—	—
Abduktion um 10°	12,2 „	1,0 cm	7,6 %
„ „ 20°	11 „	2,2 „	16,6 „
„ „ 30°	9,8 „	3,4 „	25,7 „
„ „ 40°	8,8 „	4,4 „	33,3 „

Stellen wir die an den verschiedenen Muskeln gefundenen Werte für eine bestimmte Winkeldrehung (z. B. für eine Drehung um 30°) einander gegenüber (vgl. Tabelle V) so sehen wir, daß bei der Winkeldrehung um 30° die Strecke, um die sich die an einem fast doppelt so langen Hebelarm angreifenden kleinen Glutäen verkürzen müssen, fast 3mal so groß ist, als bei dem M. biceps, und schon $^1/_4$ der Anfangslänge des Muskels beträgt, während für den M. biceps erst etwa $^1/_{30}$ der Länge bei Streckstellung im Ellbogengelenk erreicht ist.

Tabelle V.
Muskelverkürzung bei Winkeländerung um 30°.

Muskel	Muskellänge b. Ausgangsstelle	Länge des Hebelarmes	Verkürzung	in % d. Muskellänge der Ausgangsstellung
M. biceps brach. c. l. . . .	37,7 cm	4,5 cm	1,3 cm	3,4 %
M. glut. med. hint. Abschn.	15,2 „	8,5 „	3,6 „	23,7 „
M. glut. med. vord. Abschn.	13,2 „	8,5 „	3,4 „	25,7 „

Es wird daher sehr wohl verständlich, daß die Funktion der kleinen Glutäen schon sehr viel früher eine starke Einbuße erleiden muß, als das bei den langen Extremitätenmuskeln der Fall ist, und daß dabei schon eine ganz geringe Annäherung der Insertionspunkte einen starken Einfluß auf die Funktion ausüben muß.

Die zweite Frage lautet: Warum wird bei langem Bestehen der Annäherung der Insertionspunkte (Hüftluxation, Coxa vara) die Funktionstörung nicht mit der Zeit durch Längenanpassung der kleinen Glutäen infolge von Schrumpfung behoben, wie wir das für die langen Extremitätenmuskeln z. B. bei mit Verkürzung geheilten Frakturen oder Kontinuitätsresektionen in der Regel beobachten?

Ich erinnere mich da eines besonders eindrucksvollen Falles, wo wegen Zertrümmerung des Ellbogengelenks durch Infantriegeschoß vom unteren Ende des Oberarmknochens etwa 4 cm reseziert werden mußten. Als der Patient 3 Jahre später sich zu einer Nachuntersuchung vorstellte, war die Muskelanpassung an das veränderte Längenverhältnis so gut erreicht, daß er den operierten Arm in maximal spitzem Winkel im Ellbogengelenk beinahe mit der gleichen Kraft halten konnte, wie auf der gesunden Seite.

Wenn wir dagegen das Verhalten der kleinen Glutäen prüfen, sehen wir, daß wohl auch bei ihnen sich mit der Zeit eine Verkürzung ausbildet, ein Ausgleich der Funktionstörung wird aber nicht erkennbar.

Auch hier dürfte die geringe Anpassungsfähigkeit

der kleinen Glutäen in dem oben dargelegten ungünstigen Verhältnis zwischen Faserlänge des Muskels und langem Hebelarm zu suchen sein. Das in dieser Hinsicht an und für sich ungünstige Verhältnis wird sogar durch die Verkürzung der kleinen Glutäen durch Schrumpfung noch ungünstiger gestaltet.

Bei krankhaften Veränderungen im Bereich des Hüftgelenks sehen wir also in der geringen Hubhöhe der kleinen Glutäen ein wichtiges Moment für das Zustandekommen von Gehstörungen.

Doch auch bei Gehstörungen aus anderen Ursachen spielt diese Eigenschaft der kleinen Glutäen eine wichtige Rolle, z. B. bei den Gehstörungen infolge einseitiger Beinverkürzungen.

Geringgradige Unterschiede in der Länge beider Beine können bekanntlich durch eine seitliche Neigung des Beckens mit entsprechender Lendenskoliose verarbeitet werden. Doch schon bei Längenunterschieden über 2 cm finden wir in der Regel eine deutliche Gehstörung, welche von Lorenz als „Sturzhinken" bezeichnet wird. —

Die Ursache für die dabei auftretenden Höhenschwankungen liegt darin, daß die kompensatorische Beckenneigung, welche über einen gewissen Neigungswinkel hinausgeht, bei den verschiedenen Phasen des Ganges nicht aufrecht erhalten werden kann.

Einmal sind wir gewohnt, beim Gehen die freie Beckenseite nicht über ein gewisses geringes Maß absinken zu lassen. Es wird daher, wenn das längere Bein Standbein wird, auch die Beckenseite des verkürzten Beines ungefähr auf das Niveau der Beckenseite des längeren Beines gehoben. Da es keine Schwierigkeit macht, im Stand Beindifferenzen bis 6—7 cm durch Beckenneigung auszugleichen, würde man sich jedoch an diese Beckenneigung wohl allmählich gewöhnen können, wenn sie auch in der anderen Phase, in der das verkürzte Bein zum Standbein wird, aufrecht erhalten werden könnte. Das ist aber bei größeren Längenunterschieden auf die Dauer nicht möglich, denn eine Höhendifferenz der Spinae von 6 cm entspricht etwa einer Abduktion des Beckens bzw. des Oberschenkels von 20°, liegt also schon an der oberen Grenze der Leistungsfähigkeit der kleinen Glutäen und kann höchstens ganz vorübergehend mit großem Energieaufwand erreicht werden.

Die bei Dauerleistungen erzielbare seitliche Beckenhebung ist viel geringer und dürfte nicht viel mehr als 2 cm betragen. Damit stimmt auch die Erfahrung überein, daß einseitige Beinverkürzungen bis zu 2 cm ohne Funktionsstörung verarbeitet werden können.

Die Kompensationsmöglichkeit findet also auch beim reinen Verkürzungshinken eine frühzeitige Begrenzung durch das relative Unvermögen der kleinen Glutäen.

Während aber die Stellung des Beckens, welche die günstigsten Bedingungen für das Gehen bietet beim reinen Verkürzungshinken, eine Abduktionstellung gegen das krankseitige Bein ist, wird zum Ausgleich bei einseitigem Trendelenburghinken als Dauerstellung eine Adduktionstellung des Beckens gegen das krankseitige Bein eingenommen.

Es gelingt so letzteren Patienten dadurch, daß die pathologische Beckensenkung nach der gesunden Seite bei Belastung des kranken Beines auch bei Belastung des gesunden Beines erhalten wird, das Hinken wesentlich abzumildern.

Ein Teil der Trendelenburgpatienten erreicht dies, indem sie das gesunde Bein beim Belasten durch Beugehaltung im Kniegelenk verkürzen, andere wieder ziehen es vor, das kranke Bein durch Auftreten mit der Fußspitze zu verlängern.

Alle diese Beobachtungen zeigen, daß der Funktion der kleinen Glutäen ziemlich enge Grenzen gezogen sind, so daß es sehr wohl zu erklären ist, daß schon durch kleine Störungen ihrer mechanischen Arbeitsbedingungen deutliche Insuffizienzerscheinungen hervorgerufen werden, welche im positiven Trendelenburg ihren Ausdruck finden.

Trotzdem muß die Frage aufgeworfen werden, ob der Entstehungsmechanismus des Trendelenburgschen Phänomens ausschließlich auf einem Versagen der kleinen Glutäen beruht.

Wir kommen damit zur dritten Frage, ob bei der Verhütung der als Trendelenburgsches Phänomen bezeichneten Funktionstörung außer den bisher fast ausschließlich berücksichtigten kleinen Glutäen noch andere Muskeln oder Hilfsapparate beteiligt sind.

In dieser Richtung ist ein Fall interessant, der kürzlich von Kehl mitgeteilt wurde:

Es handelt sich um einen Patienten, bei dem 1916 wegen Gasphlegmone der eine Glutaeus maximus exzidiert wurde, während die kleinen Glutäen erhalten blieben. Bei der Nachuntersuchung im Jahr 1924 fand Kehl an dem operierten Bein einen vollständigen Funktionsausfall des Glutaeus maximus, während die kleinen Glutäen bei Seitenlage das Bein weit abduzieren konnten und einen kräftigen Muskelwulst fühlen ließen. Dabei war das Trendelenburgsche Phänomen positiv, wenn die verwundete Seite zur Standbeinseite gemacht wurde.

Wie ist das Zustandekommen des Trendelenburgschen Phänomens in diesem merkwürdigen Fall zu erklären?

Wenn man auch die Möglichkeit in Rechnung stellen mag, daß trotz der erhaltenen Abduktionsfähigkeit des betreffenden Beines eine leichte Schwächung der kleinen Glutäen bestanden hätte, wird man doch eine Mitschuld

der Funktionschwäche des M. glutaeus maximus hier nicht gut in Abrede stellen können. Denn nach der Definition des Trendelenburgschen Phänomens, welche Kehl an die Spitze seiner Erläuterungen stellt, muß es sich hier um einen totalen Trendelenburg, um ein haltloses Absinken der freien Beckenhälfte gehandelt haben, und dies wäre durch eine Schwächung der kleinen Glutäen von so geringgradiger Natur, daß sie der Beobachtung Kehls entgehen konnte, nicht recht zu erklären.

Wenn aber der Funktionsausfall des Glutaeus maximus in diesem Fall für das Zustandekommen des Trendelenburgschen Phänomens eine so wesentliche Rolle spielt, so muß diesem Muskel auch sonst bei der Abwehr dieser Funktionstörung eine nicht unwichtige Aufgabe zufallen.

Wir beobachten ja doch auch beim Gesunden, wenn wir die Trendelenburgsche Probe anstellen, ziemlich regelmäßig eine kräftige Anspannung des großen Gesäßmuskels (vgl. Abb. 2).

Allerdings scheint mir die Aufgabe, die ihm dabei zukommt, in einer ganz anderen Richtung zu liegen, als sie von Kehl gesucht wird.

Kehl lehnt die Mitwirkung der kleinen Glutäen beim Trendelenburgschen Phänomen vollständig ab und glaubt, die seitliche Stabilisierung des Beckens ausschließlich aus einem Zusammenspiel des Glut. maximus mit dem Ligamentum Bertini erklären zu können.

Er stützt sich dabei auf die bekannte von Braus eingehend untersuchte Erscheinung, daß bei maximaler Anspannung des Bertinschen Bandes die Abduktionsmöglichkeit des Beckens gegen den Oberschenkel auf einen sehr geringen Grad herabgesetzt ist, so daß beim Stand auf einem Bein das Becken durch die Bandhemmung in einer Lage, die nahezu der Wagerechten entspricht, festgehalten wird.

Nach Kehls Ansicht soll beim negativen Trendelenburg das Herabsinken der freien Beckenseite dadurch verhindert werden, daß durch den großen Gesäßmuskel das Hüftgelenk so stark gestreckt wird, bis die erforderliche Anspannung des Bertinschen Bandes, welche ein seitliches Absinken des Beckens verhindern kann, erreicht ist.

Diese Anschauung Kehls wird wohl kaum Anhänger finden. Sie ist auch auf dem vergangenen Orthopädenkongreß schon von Beck energisch abgelehnt worden[1]).

Es läßt sich leicht erweisen, daß die Spannung des Bertinschen Bandes keine wesentliche Rolle beim Trendelenburgschen Phänomen spielen kann, denn beim Gesunden ist die Fähigkeit der seitlichen Beckenhebung auch bei vollständig entspanntem Y-Band nicht beeinträchtigt. Ich muß Kehl entschieden widersprechen, wenn er behauptet, daß bei Entspannung des Ligamentum iliofemorale durch Vorneigen des Beckens der Trendelenburg positiv wird.

[1]) Auch die schon eingangs erwähnte Arbeit von R. Sievers richtet sich gegen die von Kehl aufgestellte Theorie.

Man kann sich leicht vom Gegenteil überzeugen, wenn man in der Trendelenburgstellung mit dem Standbein in leichte Kniebeuge geht. Auch bei der sogenannten Balleteusenstellung (vgl. Abb. 7) ist die seitliche Beckenhebung nicht gestört, obwohl das Becken dabei stark gegen den Oberschenkel nach vorne geneigt und das Ligamentum iliofemorale somit auf der Standbeinseite weitgehend entspannt wird.

Sogar bei der gewöhnlichen Versuchsanordnung der Trendelenburgschen Probe kommt das Bertinsche Band in der Regel nicht zur Spannung.

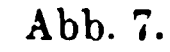


Abb. 7.



Der Wert dieser Untersuchungsmethode würde ja auch viel geringer sein, wenn sie nur über einen extremen Endzustand unterrichten würde, anstatt den Prüfstein einer für das Gehen so außerordentlich wichtigen Funktion, wie sie die seitliche Stabilisierung des Beckens darstellt, zu bilden. Und beim Gang wechselt doch die Vorneigung des Beckens zum Oberschenkel beständig, wenn auch in bescheidenen Grenzen. Es würde also beim Gang der Beckenhalt durch das Bertinsche Band ziemlich wertlos sein, während die kleinen Glutäen durch die radiär konzentrische Anordnung ihrer Fasern bei allen für die verschiedenen Phasen des Ganges in Betracht kommenden Beckenneigungen für die Funktion der seitlichen Beckenhebung suffizient bleiben.

Wenn die unterstützende Wirkung des Glutaeus maximus bei der Trendelen-

burgstellung also nicht in einer Spannung des Ligamentum iliofemorale besteht, worin besteht sie dann?

Es wäre zunächst festzustellen, ob der Glut. maximus eine Funktionskomponente besitzt, welche das Becken abduziert und so eine Unterstützung für die Arbeit der kleinen Glutäen bedeutet.

In der Literatur finden sich darüber widersprechende Angaben.

Während Duchenne eine Mitwirkung des Glutaeus maximus bei der Abduktion ablehnt, räumt Mollier diesem Muskel in Zusammenarbeit mit dem Tensor fasciae latae eine nicht unwesentliche Bedeutung für diese Aufgabe ein. Braus teilt mit, daß die oberen Fasern des Glutaeus maximus mit den kleinen Glutäen zusammen abduzieren, aber in keiner Weise einen ausreichenden Ersatz für letztere darstellen.

Eigene Untersuchungen an dem schon erwähnten Knochenpräparat des Hüftgelenks mit eingebautem Kugelgelenk ergaben, daß die obersten Fasern des Glut. max. eine Abduktionskomponente besitzen. Die daran anschließenden Fasern des obersten Viertels bekommen erst von einer Abduktionstellung des Femurs zum Becken von 15—20° an abduzierende Wirkung, während sie bei Adduktionstellung des Femur adduzierend wirken.

Der bei weitem überwiegende Teil des großen Gesäßmuskels wirkt aber kräftig adduzierend.

Dagegen besitzt der gesamte M. tensor fasciae latae eine starke abduzierende Komponente.

Es ist also nur ein kleiner Teil der Fasern des Glut. max., welcher eine abduzierende Komponente besitzt. Jedenfalls kann das Ausfallen dieser Fasern nicht die Erklärung für den positiven Trendelenburg in dem von Kehl beschriebenen Fall geben.

Es besteht aber ein viel wichtigerer Synergismus zwischen dem großen Gesäßmuskel und den kleinen Glutäen für die Stabilisierung des Beckens beim Stand auf einem Bein.

Jeder Muskel bedarf bei Ausübung seiner Funktion unter den Anforderungen des praktischen Gebrauchs der Mitwirkung anderer Muskeln. Wenn die kleinen Glutäen beim Stand auf einem Bein das Becken abduzieren sollen, so benötigen sie solcher Unterstützungen in hohem Maß, denn der ganze Oberkörper ruht mit dem Becken auf dem Femurkopf im labilen Gleichgewicht. Während die kleinen Glutäen der seitlichen Beckensenkung entgegenarbeiten, besteht gleichzeitig die Gefahr des Kippens nach vorn und hinten, sowie der Drehung um die Längsachse. Die kleinen Glutäen können zwar allein diesen Bewegungen entgegenarbeiten, aber mit sehr unterschiedlichen Kraftmomenten.

Während sie bei der Abduktion des Beckens unter ziemlich günstigen mechanischen Bedingungen arbeiten und auch der Rotation, besonders der Außenrotation ausreichend entgegenwirken können, sind sie ein ganz ungenügender Schutz gegen ein Kippen nach vorne oder hinten.

Wie Abb. 8 zeigt, steht den kleinen Glutäen bei ihrer Funktion als Abduktoren ein ausreichend langer Hebelarm zur Verfügung. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei ihrer Wirkung als Rotatoren, doch ist die Zugrichtung dabei nur für Teilabschnitte der Muskeln für eine Innen- bzw. Außenrotation günstig. Bei Hüftbeugung und Streckung dagegen ist (vgl. Abb. 9) der zur Verfügung stehende Hebelarm so klein, daß der Zug der kleinen Glutäen in keiner Weise ausreichen kann, um ein Vor- oder Rückkippen des Beckens zu verhindern.

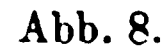


Abb. 8.

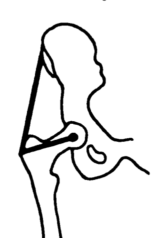
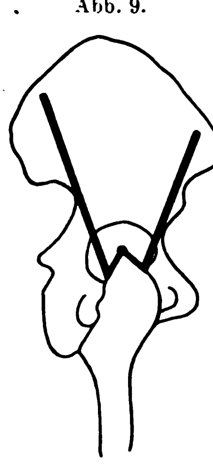


Abb. 9.



In der Regel werden wohl alle für die oben genannten Bewegungen in Betracht kommenden Muskeln zusammenspielen, wenn das Becken beim Stand auf einem Bein abduziert werden soll, und ein Ausfall größerer Teile jeder dieser Komponenten wird eine gewisse Störung bedeuten. Am wichtigsten ist aber die Mitwirkung der Muskeln, welche ein Kippen nach vorn oder hinten verhindern, da in diesen Richtungen die kleinen Glutäen selbst am wenigsten Macht besitzen. Dem Kippen nach hinten würde bald durch das Ligamentum iliofemorale eine Grenze gesetzt, so daß das Fehlen der Beckenbeuger noch nicht so verhängnisvoll sein würde als ein Defekt der Beckenstrecker.

Unter den Muskeln, welche die Funktion der kleinen Glutäen bei der Trendelenburgstellung unterstützen, sind also die Beckenstrecker weitaus die wichtigsten. Für die Beckenstreckung kommen außer dem Glutaeus maximus noch die ischiokruralen Muskeln in Betracht, spielen aber infolge ihrer für diese Funktion viel ungünstigeren mechanischen Bedingungen eine geringere Rolle und können bei fehlendem Glutaeus maximus das Vorsinken des Beckens nicht verhindern.

So sehen wir, daß nach den theoretischen Erwägungen dem großen Gesäßmuskel bei der Trendelenburgstellung eine unterstützende Rolle zukommen muß, indem er das Nachvornekippen des Beckens verhindert.

Betrachten wir nun die tatsächlichen Verhältnisse, so können wir auch in der Regel beobachten, daß er bei dieser Stellung kräftig angespannt ist (vgl. Abb. 2).

Bei ungezwungener Haltung geht die Schwerlinie des Körpers vor dem Hüftgelenk vorbei, so daß für das Becken ein Drehmoment nach vorne besteht. Dies wird bei der Trendelenburgstellung noch vermehrt dadurch, daß der Oberschenkel des Hubbeines wagrecht nach vorne erhoben ist.

Der große Gesäßmuskel muß sich also anspannen, um das Vorkippen des Beckens zu verhüten.

Wenn man nun durch Gewichtsverlegungen im Bereich des Oberkörpers den Schwerpunkt so verschiebt, daß das Becken im labilen Gleichgewicht gegen Vor- und Rückkippen erhalten wird, so wird die Mitwirkung des großen Gesäßmuskels entbehrlich. Auf diese Weise ist es möglich, daß der Gesunde in Trendelenburgstellung den großen Gesäßmuskel des Standbeines vorübergehend entspannen kann.

Unter pathologischen Verhältnissen (z. B. kongenitaler Hüftluxation, Coxa vara mit starker Lendenlordose) verläuft aber die Schwerlinie häufig so weit vor dem Hüftgelenk, daß es nicht mehr möglich ist, durch Ausbalancieren mit dem Oberkörper das Becken im labilen Gleichgewicht zu erhalten, und dann ist die Mitwirkung des großen Gesäßmuskels bei der Trendelenburgstellung unbedingt erforderlich.

Kehl beschreibt einen Versuch am Gesunden, wobei durch Lordosierung der Lendenwirbelsäule das Ligamentum iliofemorale entspannt wird. Wenn das Versuchsobjekt nun in Trendelenburgstellung übergeht, gelingt das Heben der freien Beckenhälfte nur unter Anspannung des Glutaeus maximus. Kehl glaubt, daß dabei die Anspannung des großen Gesäßmuskels die Aufgabe habe, das entspannte Bertinsche Band wieder zu spannen und sieht darin einen Beweis für seine Theorie.

Wenn man den Versuch nachprüft, so findet man, daß bei dieser Haltung tatsächlich der Glutaeus maximus in Aktion treten muß, wenn man das Bein zur Trendelenburgstellung erhebt. Die Spannungsverhältnisse des Y-Bandes spielen aber keine wesentliche Rolle, denn die Lendenlordose kann dabei ruhig erhalten bleiben. Vielmehr muß auch hier die Rolle des Glutaeus maximus darin bestehen, daß er das weitere Nachvornekippen des Beckens verhütet.

Und hier dürfte vielleicht die Lösung des Rätsels zu suchen sein, denn Kehl teilt weiterhin mit, daß bei seinem Fall als Folge des Defekts des Glutaeus maximus eine ausgesprochene Lordosierung der Lendenwirbelsäule bestanden hat, welche nur durch Anwendung des Thomasschen Handgriffes ausgeglichen werden konnte.

Es bestand also eine Beugekontraktur im Hüftgelenk, wodurch ähnliche statische Verhältnisse gegeben sind, wie sie oben für die angeborene Hüftluxation und die Coxa vara mit starker Lendenlordose angeführt wurden, nämlich eine starke Rückverlagerung des Hüftgelenks hinter die Schwerlinie.

Nach den Anhaltspunkten, die aus der Beschreibung Kehls zu gewinnen sind, ist das die wahrscheinlichste Lösung. Eine vollständige Aufklärung dieses merkwürdigen Falles dürfte aber nur durch eine sorgfältige Nachuntersuchung des Patienten nach den hier angegebenen Gesichtspunkten zu gewinnen sein.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Es gibt graduelle Abstufungen des Trendelenburgschen Phänomens. Gerade die leichten Formen, welche nur durch exakte Messung erkannt werden, sind von besonderer Bedeutung für die Untersuchung, da ihre Erkennung schnell Funktionstörungen erklärt, welche auf andere Art nicht so leicht aufzuklären sind.

Es wird eine Meßmethode zur quantitativen Bestimmung des Trendelenburgschen Phänomens angegeben, welche ohne Zeitverlust ausreichend genaue Ergebnisse liefert.

2. Für die Mechanik des Trendelenburgschen Phänomens spielen neben den kleinen Glutäen, welchen die Hauptaufgabe zukommt, auch noch andere Muskeln eine Rolle. Unter diesen ist der wichtigste der große Gesäßmuskel, welcher dabei das Vorkippen des Beckens zu verhindern hat.

3. Die Frage, warum schon bei ganz geringgradiger Annäherung der Insertionspunkte eine deutliche Insuffizienz der kleinen Glutäen auftritt, findet ihre Erklärung darin, daß diese Muskeln eine nur geringe Faserlänge besitzen, aber an einem verhältnismäßig langen Hebelarm angreifen. Dieses ungünstige Verhältnis ist auch die Ursache dafür, daß bei längerem Bestehen der Annäherung der Insertionspunkte (Hüftluxation, Coxa vara) die Funktionstörung nicht mit der Zeit durch Längenanpassung der kleinen Glutäen behoben wird.

4. Es wird weiter gezeigt, daß auch die Gangstörung bei einseitiger Beinverkürzung in der Hauptsache durch aktive Insuffizienz der kleinen Glutäen bedingt ist.

Literatur.

Beck, Das Duchenne-Trendelenburgsche Phänomen. Verhandl. d. d. Orthop. Ges. 1924, XIX. Kongr. Beilageheft d. Z. f. Orthop. Chir., Bd. 46. — Bragard, Über die Funktion des M. Glut. med. u. min. bei Coxa vara und valga. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1923, Bd. 43, Heft 3. — Braus, Anatomie des Menschen, Bd. 1, S. 496 ff. — Duchenne, Physiologie der Bewegungen (übersetzt von Wernicke). S. 271. Th. Fischer, Kassel und Berlin 1885. — Kehl, Die Anatomie des Trendelenburgschen Phänomens am Hüftgelenk. Münch. med. Wochenschr. 1924. — Martin, Anthropometrie. Münch. med. Wochenschr. 1922, 11. — Mollier, Plastische Anatomie S. 102. Bergmann, J. F., München 1924. — Mommsen, Erfahrungen über die Dosierung der tiefen Oberschenkelosteotomie nach Schanz bei der veralteten angeborenen Hüftluxation. Verh. d. D. Orthop. Gesellsch. 1924. XIX. Kongr. Beilageheft d. Z. f. orthop. Chir., Bd. 46. — Trendelenburg, Deutsche med. Wochenschr. 1895, S. 21.

XXV.

Aus der Orthopädischen Klinik in München.
(Vorstand: Geheimrat Prof. Dr. F. Lange.)

Experimentelle Beiträge

zur Verhütung von Verwachsungen bei Sehnenverpflanzungen und zur Erzeugung eines straffen Bindegewebes mit chemischen Mitteln, soweit es für die Behandlung orthopädischer Leiden in Betracht kommt.

Von Privatdozent Dr. **P. Pitzen,** Oberarzt der Klinik.

Mit 25 Abbildungen.

Verwachsungen zwischen einer verpflanzten Sehne und ihrer Umgebung sind störend, wenn sie die Gleitfähigkeit des Transplantats stark beeinträchtigen oder ganz aufheben. Die Störung ist umso größer, je fester die Verwachsung und je unverschieblicher die Umgebung. Eine feste Verbindung zwischen verpflanzter Sehne und Faszie oder Knochen bedeutet einen völligen Mißerfolg der Sehnenplastik; im günstigsten Falle behält die verpflanzte Sehne dann noch den Wert eines Bandes. Wie man diesen Nachteil durch Interposition von lebendem oder totem Material vermeiden kann, suchte ich beim Tier zu ergründen. Im ersten Teil der Arbeit werde ich über diese Versuche und ihre Ergebnisse berichten.

In der Orthopädie besteht weiterhin das Bedürfnis, bei einer Anzahl Erkrankungen ein straffes Bindegewebe zu erzeugen. Wenn es z. B. gelänge, das Bindegewebe in der Umgebung eines Schlottergelenks derartig zu beeinflussen, daß es sich in ein derbes, gegen Zug widerstandsfähiges Gewebe verwandelte, so wäre das Tragen eines Apparates, mitunter sogar eine Operation überflüssig. In einer zweiten Reihe von Tierversuchen prüfte ich, ob chemische Mittel imstande wären, ein straffes Bindegewebe zu erzeugen. Diese Versuche und ihre Ergebnisse werden im zweiten Teil der Arbeit beschrieben.

I. Teil.

Bis der bahnbrechende Gedanke Nicoladonis, einen geschwächten oder gelähmten Muskel durch Verpflanzung der Sehne eines gesunden Muskels zu ersetzen, sein Ziel erreichte, waren viele Schwierigkeiten zu überwinden. Auch heute ist trotz jahrzehntelanger Arbeit die Methode noch nicht so ausgebaut, daß sie jedesmal zu einem vollen Erfolg führt. Noch immer macht sich bei gewissen Fällen das Haupthindernis am Gelingen einer Sehnenplastik, die störende Verwachsung, bemerkbar. Besonders Lange, Biesalski

und Mayer gebührt das Verdienst, Wege zur Beseitigung dieser Schwierigkeit gezeigt zu haben.

Bei Kranken mit genügendem Fettpolster bohrte Lange in der neuen Verlaufsrichtung der Sehne einen Kanal durch das Unterhautfettgewebe. Der Kraftspender wird durch den Kanal geführt, so daß er fast in seinem ganzen Verlauf von Fettgewebe umgeben ist. Er verwächst dann mit dem Fettgewebe und kann sich im Kanal nicht verschieben; da aber Fett sehr verschieblich ist, wird das Gleiten der verpflanzten Sehne nicht beeinträchtigt. Das Verfahren läßt sich nur bei Patienten mit einem genügenden Fettpolster anwenden. Weiter empfahl Lange auf dem französischen Chirurgenkongreß 1907, das die kraftübertragende Sehne umgebende Gleit- und Fettgewebe zu schonen und mitzuverpflanzen.

Biesalski und Mayer schonen und verpflanzen das umgebende Gleitgewebe mit nach dem Vorschlag Langes, oder sie führen die gesunde Sehne durch die Scheide der gelähmten Sehne, wenn sie eine Scheide hat.

Andere versuchen die Gleitfähigkeit der verpflanzten Sehne zu erhalten durch Umhüllen mit lebendem Gewebe. Es wurden benützt: Fettgewebe (Lexer), Gefäße (Thöle), Peritoneum (Kolaczek), Faszie (Biesalski). Auch totes Material wurde reichlich empfohlen. Zu den am meistgeübten Interpositionsverfahren wird später noch ausführlich Stellung genommen, hier möchte ich nur betonen, daß alle bis jetzt aufgezählten Verfahren, mit Ausnahme der Verlagerung der verpflanzten Sehne ins Unterhautfettgewebe, allein nicht genügen, um störende Verwachsungen zu verhindern. Es ist unbedingt nötig, durch frühzeitige Bewegungen der verpflanzten Sehne einen funktionellen Reiz auf das umgebende Gewebe auszuüben. Bewegungen sind aber erst dann möglich, wenn der Heilungsprozeß genügend weit fortgeschritten ist. Das tritt früh genug ein, wenn der Kraftspender ohne weitere Eingriffe fest an seinem neuen Ansatzpunkt verankert werden konnte. Mußte aber der zum gleichen Gliedabschnitt gehörige Knochen durchmeißelt werden, z. B. das Femur wegen einer Beugekontraktur im Knie bei gleichzeitigem Ersatz des Quadrizeps durch die Beuger, oder war ein Redressement des Fußes nötig bei einer Plastik am Unterschenkel, so dauert es viel zu lange, bis man die verpflanzte Sehne beanspruchen kann. Wenn die durch die Operation erreichte gute Stellung erhalten werden soll, muß die operierte Extremität 5—6 Wochen in Gips gelegt werden. Ebenso lange muß das Glied ruhig gestellt werden nach Einführung einer künstlichen Sehne aus Seide. Werden künstliche Seidensehnen früher bewegt, so können sie ausreißen. 5—6 Wochen genügen zur Verheilung der Knochen und Weichteilwunden, aber in derselben Zeit kann auch die verpflanzte Sehne mit ihrer Umgebung fest verwachsen. Es handelt sich also darum, ein Mittel zu finden, das wenigstens 6 Wochen lang die verpflanzte Sehne vor festen Verwachsungen an besonders gefährlichen

Stellen, also vor allem in der Nachbarschaft von Faszie und Knochen schützt. Gelingt das, so werden die nach 6 Wochen aufgenommenen Bewegungsübungen eine nachträgliche, störende Verwachsung verhindern, denn die Funktion ist das beste Mittel zur Anpassung der Gewebe, wie neuerdings Payr nochmals ausdrücklich betont. Bei Kaninchen und einem Hund habe ich nun versucht festzustellen, wie sich bei Sehnenplastiken unter besonders ungünstigen Verhältnissen störende Verwachsungen durch Zwischenlagerung am sichersten verhindern lassen.

Zur Verhütung von Verwachsungen allgemein finden wir in der Literatur eine Unzahl von Isolierungsmaterialien angegeben. Lebende und tote, organische und anorganische, feste und flüssige, resorbierbare und unresorbierbare. Das ist leicht zu verstehen, wenn man bedenkt, daß die Verwachsungen von jeher ein Schmerzenskind der Orthopädie und Chirurgie sind. Es gilt diesen Schaden fernzuhalten nach vielen Eingriffen in der Gehirn-, Brust- und Bauchhöhle sowie nach Operationen an Gelenken, Sehnen und Nerven. Von der großen Zahl der angegebenen Mittel habe ich diejenigen einer Prüfung unterzogen, die sich entweder bereits in der Praxis bei Sehnenoperationen bewährt hatten oder die nach eigenen Vorversuchen an Tieren geeignet erschienen.

Es wurde angewandt:

A. Autoplastik: 1. Fettgewebe, 2. Faszie, 3. Sehnenscheide, 4. Vene, 5. Peritoneum.

B. Homoioplastik: Sehnenscheide.

C. Heteroplastik[1]): 1. Bruchsack (präpariert nach Foramitti), 2. Fettgewebe (präpariert nach Foramitti), 3. Schweinsblase (präpariert nach Baer), 4. Fettgewebe (präpariert nach Baer).

D. Alloplastik: 1. Papierbinde, 2. Papierbinde getränkt mit Glyzerin, 3. Pergamentpapier, 4. Zelloidin, 5. Zelluloid.

Anordnung der Versuche.

Alle Plastiken wurden an Sehnen von Kaninchen gemacht mit Ausnahme einer einzigen beim Hund. Bei den ersten Versuchen wurde an die Peronei und einmal an den Flexor digit. com. eine künstliche Sehne aus Seide angehängt und subkutan zum Navikulare oder zum Kuboid geführt und hier periostal vernäht, es wurde also, mit Ausnahme des einen Falles, genau so verfahren wie bei Peroneusverpflanzungen am Menschen. Dadurch wollte ich erreichen,

[1]) Die unter Heteroplastik aufgeführten Materialien gehören eigentlich zur Alloplastik. Es handelt sich zwar um Gewebe einer anderen Spezies, aber sie waren durch die Vorbehandlung getötet und sie verhielten sich infolgedessen wie ein Fremdkörper. Der besseren Übersicht wegen sei die Einteilung gestattet.

daß die künstliche Sehne in ihrem oberen Teil und mit ihrer Anheftungsstelle an den Stumpf der natürlichen Sehne dem Knochen dicht anläge. Das gelang nicht, da die Verankerung an dem Fußwurzelknochen zu weit zehenwärts gelegt werden mußte, um bei Bewegungen des Fußes eine größere Verschiebung der verpflanzten Sehne zu erzielen. Wenn man die Sehne näher am Sprunggelenk befestigte, verschob sie sich bei Fußbewegungen nur 1 bis 2 mm. Das war zu wenig, um den Wert des Umhüllungsmaterials für die Gleitfähigkeit der Sehne festzustellen. Außerdem war der Halt der künstlichen Sehne an den dünnen Peroneussehnen zu gering; die künstliche Sehne riß zu leicht aus.

Aus den gleichen Gründen gab ich es auch nach einigen Versuchen auf, eine künstliche Sehne in die Peroneussehnen einzufügen.

Eine Verschieblichkeit bis zu einem Zentimeter haben die Extensorensehnen, die oberhalb des Lig. cruciatum ziemlich fest zusammenhängen und so der künstlichen Sehne einen genügenden Halt boten. Deshalb ging ich beim Rest der Versuchstiere, es waren bei weitem die meisten, so vor, daß ich am Unterschenkel aus der Extensorengruppe ein 1 cm langes Stück entfernte und durch eine künstliche Sehne aus Seide ersetzte. Die künstliche Sehne lag sehr nahe am Schienbein. Mit Messer und Tupfer wurden bei allen Versuchen die Sehnenenden vom Gleitgewebe befreit, das ganze Gewebe zwischen Sehnen und Knochen und zum Teil die Knochenhaut selbst entfernt, um die Entstehung von Verwachsungen möglichst zu begünstigen.

Das Isoliermaterial reichte oben und unten etwas über die Anheftungsstellen hinaus, bei den Transplantationen der Peronei auf den Fußrücken reichte es bis an die Eintrittsstelle der künstlichen Sehne in den Kanal im Unterhautgewebe. Zu beiden Längsseiten der Sehne wurde es hochgeschlagen, so daß die Sehne in einer Art Rinne lag und nur hautwärts mit normalem Gewebe in Berührung kam, mitunter legte sich die Isolierschicht auch ganz um die Sehne. Die Wunden wurden entweder durch Etagen- oder durch eine einfache Naht mit Katgut geschlossen. Fuß- und Unterschenkel kamen in einen möglichst eng anliegenden gepolsterten Gips. Trotzdem blieb immer eine geringe Bewegungsmöglichkeit im Sprunggelenk, die schätzungsweise zwischen 5 und 10 Grad betrug, besonders gegen Ende der Verbandsperiode, wenn die Zellstoffpolsterung sich zusammengedrückt hatte. Über der Hautwunde wurde der Gips gefenstert zur leichteren Kontrolle des Operationsfeldes. Der Gips blieb immer 6 Wochen liegen bis auf einen einzigen Fall, der besonders hervorgehoben wird. Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, daß bei allen Operationen auf strengste Asepsis geachtet wurde.

Bei dieser Technik der Sehnenverpflanzung war reichlich Gelegenheit zu störenden Verwachsungen gegeben: Lage der künstlichen Sehne nahe an einem Knochen, Fehlen des Gleitgewebes, Verletzung der Knochenhaut, lange Ruhigstellung. Das Wichtigste war, durch die Versuche fest-

zustellen, ob das Interpositionsmaterial imstande war, die Gleitfähigkeit der Sehnenplastik trotz der ungünstigen Verhältnisse bis zum Ende der Verbandsperiode, also 6 Wochen lang, zu erhalten. Die Tiere wurden dann getötet, der Gips abgenommen und die Verschieblichkeit der künstlichen Sehne bei passiven Bewegungen oder elektrischer Reizung geprüft. Der Gips mußte bis nach der meist durch Nackenschlag erfolgten Tötung liegen bleiben, weil die Tiere beim Töten sehr stark mit den Hinterbeinen schlugen. Wäre die Sehnenplastik dann nicht genügend geschützt gewesen vor extremen Bewegungen, so hätte die künstliche Sehne zum Schluß noch ausreißen können. Auf der anderen Seite war es unmöglich, die aktive Beweglichkeit zu prüfen. Das habe ich bei anderen Tieren gemacht, die ich nach der Abnahme des Gipsverbandes mehr oder weniger lange Zeit leben ließ. Gleichzeitig konnte ich bei diesen Tieren feststellen, was aus dem eingepflanzten Material wurde. Nach dem Tode des Tieres wurde die Haut abgezogen, die künstliche Sehne und ihre ganze Umgebung mit Einschluß der Knochenhaut herausgenommen und zur mikroskopischen Untersuchung in Zelloidin eingebettet; nur von den Präparaten, die frei verpflanztes Fettgewebe enthielten, wurden Gefrierschnitte gemacht.

A. Autoplastik.

1. Fettgewebe.

Auf dem Chirurgenkongreß 1893 berichtete Neuber, daß er seit mehreren Jahren zu kosmetischen Zwecken kleine Fettstückchen mit Erfolg frei transplantiere, und im Jahre 1895 gelang es Czerny, mit einem frei verpflanzten körpereigenen Lipom einen Mammadefekt dauernd auszufüllen. Damit war der Beweis erbracht, daß die Autoplastik von Fettgewebe möglich war. Henle hat nun als erster, in der Absicht, Verwachsungen zu verhindern, frei transplantiertes Fettgewebe vom gleichen Patienten um eine Nervennaht gelegt. Der klinische Erfolg war gut. Auf den Vorschlag Lexers versuchten Eden und Rehn zuerst Verwachsungen nach Sehnenoperationen zu verhindern durch Umscheidung mit frei transplantiertem Fettgewebe desselben Individuums. Über den ersten so behandelten Fall berichtet Rehn: „Am 1. März 1912 wurde ein Knabe durch Beilhiebe verletzt, welcher den Nerv. med. und rad., sämtliche Beuger und Strecker von Finger 1—4, das Os naviculare vollkommen und das Os lun. zur Hälfte durchtrennte. Sofort nach dem Unfall wurde die Knochen-, Nerven- und Sehnennaht ausgeführt. Da am Handrücken Vereiterung auftrat, kam es zur narbigen Verwachsung von den Streckersehnen 1—4 mit entsprechender Bewegungsstörung. Am 15. Juni 1912 Freilegen der Strecksehnen von einem Lappenschnitt aus, Exzision der Schwielen, Lösung der Sehnen, Einhüllen der letzteren in autoplastisch entnommenes

subkutanes Fettgewebe. Abgesehen von einer unbedeutenden Fadeneiterung erfolgte die Einheilung reaktionslos. Unter frühzeitig beginnenden aktiven und passiven Bewegungsübungen hat Patient in der Zwischenzeit die volle Streckfähigkeit der verletzten Finger wieder erlangt."

Später hat sich die Umhüllung mit Fettgewebe bewährt (Lexer, Die freien Transplantationen, S. 305) nach genauer Entfernung von Narbengewebe, in dem die Sehnen fest eingebettet lagen, nach Sehnennähten und „im Anschlusse an freie Verpflanzungen von Sehnenstücken, wenn tote Räume in der Umgebung der Sehne auszufüllen sind, um die Anhäufung und Organisation von Blutgerinnseln zu vermeiden". „Eine Reihe guter Erfolge teilt Kanavel mit, namentlich nach der Entfernung von Narben, welche Sehnenscheidenphlegmonen der Hohlhand gefolgt waren, auch Mc Arthur empfiehlt unser Verfahren."

Die günstigen klinischen Erfahrungen fanden Rehn und Eden bei 13 Sehnen- und Nervennähten im Tierversuch bestätigt. Sie sagen: „Nochmals hervorheben möchten wir aus unseren histologischen Befunden zunächst die reaktionslose Einheilung in allen Fällen und die äußerst geringe Fremdkörperwirkung. Die leukozytäre Infiltration war denkbar gering und nur in den Fällen ein wenig mehr ausgesprochen, in denen sekundäre Infektion hinzugetreten war. Wie schonend das Fettgewebe zur Einheilung gelangt, erhellt weiter zur Genüge daraus, daß ein guter Teil desselben ohne die geringste Veränderung zu erfahren in den Besitz des Empfängers übergeht. Hierin scheint uns ein großer Vorteil des Transplantats zu liegen, denn die erhaltenen Partien vermögen auch in der Zeit, in welcher der größere Teil Veränderungen durchmacht, wie sie uns bei der Entzündung und Atrophie des Fettgewebes geläufig sind, die gefährdete Nervenstelle zu schützen. Schon in der ersten Zeit fanden wir das Transplantat mit dem Perineurium bzw. Peritonium extern. durch lockeres Bindegewebe verbunden. Im Stadium der Regeneration treten die bindegewebigen Verwachsungen dann mehr und mehr zurück und im Endstadium liegt das vollkommen normale, regenerierte, in seinem ursprünglichen Volumen kaum verminderte Fettgewebe entweder dem Nerven oder der Sehne direkt an oder es ist von ihnen nur durch eine mikroskopisch schmale lockere Bindegewebszone getrennt.

Wir haben somit sowohl klinisch als auch im Experiment die Brauchbarkeit der Umhüllung durch Verwachsungen oder durch Druck gefährdeter Nerven und Sehnen mit autoplastisch transplantiertem Fettlappen einwandfrei nachgewiesen und zeigen können, daß sämtliche Forderungen, die wir eingangs an ein Interpositionsmaterial gestellt haben, beim Fettgewebe erfüllt werden. Die Einheilung erfolgt selbst bei infizierten und der Ernährung des Transplantats ungünstigen Fällen glatt. Der Fremdkörperreiz ist denkbar gering. Das Transplantat ist leicht beschaffbar und infolge seiner weichen plastischen Beschaffenheit besonders als Unterpolster und zur Umhüllung geeignet. Es

bleibt zum Teil unverändert erhalten und regeneriert sich zum anderen Teil vollständig, kann mithin den gefährdeten Stellen von Anfang an und dauernd Schutz gewähren."

Auf diese günstigen Berichte hin habe ich beim Tier zwei künstliche Sehnen in der Extensorengruppe mit Fettgewebe unterpolstert. Bei der Transplantation habe ich mich ängstlich an die dabei zu beobachtenden Forderungen von Lexer gehalten, um Mißerfolge durch die Technik oder durch nicht genügende Vorbereitung der Einpflanzungsstelle zu verhüten.

Beim ersten Kaninchen wurde die künstliche Sehne in der Extensorengruppe mit Fettgewebe unterpolstert, das die Sehne auch noch von beiden Seiten isolierte. Der größte Teil des Fettgewebes kam unter die Sehne zu liegen. Hautnaht. Gips. Die Wunde heilte p. p. Die Gipsränder scheuerten auf dem Rücken der Pfote und am Unterschenkel verschiedene Stellen wund gegen Schluß der Verbandperiode. Die Umgebung der Wunden schwoll ziemlich stark an. Das Tier wurde nach 6 Wochen getötet und der Gips entfernt. Die künstliche Sehne war wenig verdickt. Ihre Gleitfähigkeit bei passiven Bewegungen war gering, so daß der Ausschlag der Pfote etwa 10 Grad betrug. Die Haut ließ sich im Bereich der künstlichen Sehne und des Transplantats nicht so leicht ablösen wie am übrigen Unterschenkel. Dasselbe gilt von der Knochenhaut. Auf dem Schienbein befanden sich in der Höhe der Plastik einige kleine Exostosen. Die Extensorensehnen waren distal von der Plastik ziemlich atrophisch. Über das allseitig eingekapselte Fettgewebe ließ sich erst nach querer Durchschneidung des Präparats ein Urteil abgeben. Auf dem Querschnitt war noch ziemlich viel Fettgewebe zu erkennen. Der weitaus größere Teil lag zu beiden Seiten der wenig umwachsenen künstlichen Sehne. Die Höhe des Fettgewebes unter der künstlichen Sehne betrug dagegen nur die Hälfte davon. Die Verteilung hatte sich also völlig umgekehrt. Das ist noch deutlicher zu erkennen auf dem gefärbten Schnitt mit unbewaffnetem Auge. Das Fettgewebe muß unter dem Druck der Sehne zur Seite gewichen sein. Die mikroskopischen Gefrierschnitte wurden teils mit Sudan, teils mit Nilblau gefärbt.

Mikroskopischer Befund: Die Seidenfäden sind eingehüllt von Fremdkörpergranulationen, denen stellenweise etwas sehnenähnliches Gewebe anliegt[1]). Zwischen neuer Sehne und Fett liegen Spalträume und Streifen lockeren Bindegewebes (Abb. 1 u. 2[2]).

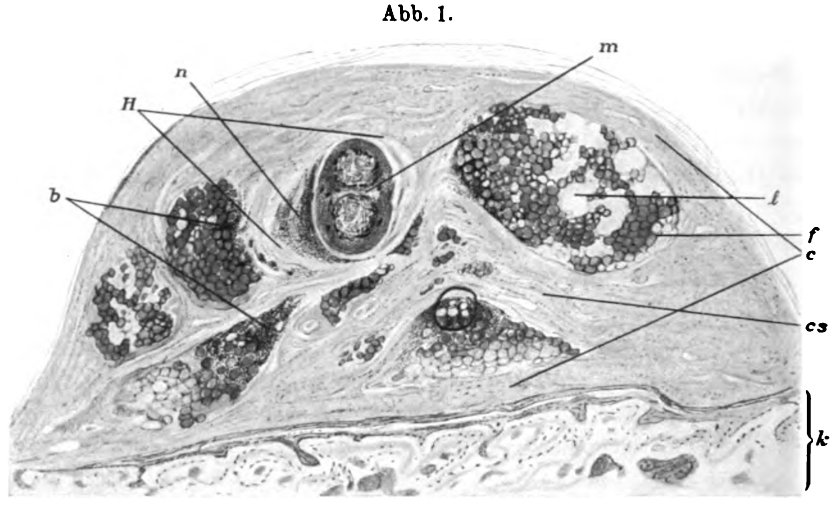
[1]) Bei allen künstlichen Sehnen konnte der gleiche mikroskopische Befund erhoben werden: In und um die Seidenfäden Fremdkörpergranulationen, denen sehnenähnliches Gewebe oder neue Sehne anlagen, mitunter umschloß diese Neubildung das ganze Granulationsgewebe. Auffallend war, daß auch bei den 6 Wochen alten Präparaten schon reichlich sehnenähnliches Gewebe, selbst schon richtiges, neugebildetes Sehnengewebe zu sehen war. Um Wiederholungen zu vermeiden, werde ich von jetzt ab Seidenfäden plus Fremdkörpergranulationsgewebe plus sehnenähnlichem oder richtigem neugebildeten Sehnengewebe mit neuer Sehne bezeichnen.

[2]) Die Zeichnungen der mikroskopischen Präparate sind schematisiert.



Das Fettgewebe ist ganz eingeschlossen von einer ziemlich breiten bindegewebigen Kapsel, von der aus breitere und schmälere Streifen durch das Fettgewebe ziehen. Im Fettgewebe selbst sind Nekrosen: Große Lücken, Kernzerfall, in den mit Nilblau gefärbten Schnitten rote und dunkelblaue Stellen = Neutralfett und Fettsäuren. Von der bindegewebigen Kapsel sind in der Nähe der neuen Sehne Granulationen in das Fettgewebe hineingewuchert, in denen mit Fettresten beladene Zellen zu sehen sind. Der Streifen zwischen neuer Sehne und Knochenhaut ist schon zu einem großen Teil

Abb. 1.



Zeichnung eines 6 Wochen alten Präparats: künstliche Sehne aus Seide mit Fettgewebe vom gleichen Tier unterpolstert.
b Granulationen, darin mit Fettresten beladene Zellen, *c* Kapsel, *cs* Bindegewebsstreifen, *f* Neutralfett, *l* Lücken im Fettgewebe, *H* Spalten, *n* neugebildetes sehnenähnliches Gewebe, *m* Seidenfaden und Fremdkörpergranulationen, *k* Periost und Knochen.

durch Bindegewebe ersetzt, während der Rest besonders stark von Granulationen durchsetzt ist.

II. Versuch. Es wurde genau die gleiche Operation gemacht wie beim ersten Tier, nur wurde das distale Ende der künstlichen Sehne ganz in Fettgewebe eingehüllt. Nach der Abnahme des Gipsverbandes fühlte und sah man an der Implantationsstelle eine Verdickung, in der man bei passiven Bewegungen der Pfote, die in mäßigem Umfange möglich waren, etwas hin und her gleiten fühlte. Später konnte man die neue Sehne tasten. Bald wurde die aktive und passive Beweglichkeit frei und das Tier konnte kräftig dorsalflektieren. Das Kaninchen wurde erst 225 Tage nach der Operation getötet. Die Haut und die Knochenhaut ließen sich auch hier im Bereich der Implantation nicht so gut ablösen wie am übrigen Unterschenkel. Auf der Tibia saß eine Exostose. Die neue Sehne war etwa strohhalmdick, distal von ihr waren die Extensorensehnen von normaler Dicke. Weiterbehandlung des Präparates wie vorher.

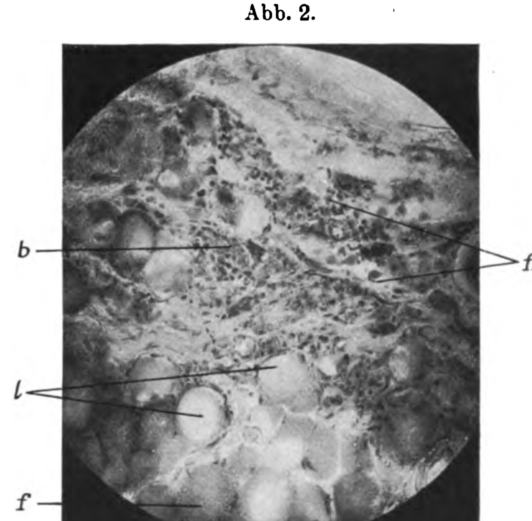
Mikroskopischer Befund: Die neue Sehne ist teils durch Spalt-

räume mit lockerem Bindegewebsstreifen von der Umgebung getrennt, teils hängt sie innig mit ihr zusammen (Abb. 3 u. 4).

Vom Fettgewebe ist nichts mehr zu sehen bis auf einige rote Punkte, vielleicht ein Dutzend im ganzen Präparat, die man als den Rest ansprechen könnte. An seiner Stelle liegt ein derbes Bindegewebe.

Während bei der Gipsabnahme 6 Wochen nach der Operation im ersten Fall die Gleitfähigkeit der neuen Sehne sehr gering war, konnte die Pfote beim zweiten Tier passiv besser bewegt werden. Der Unterschied war wahrscheinlich bedingt durch die entzündliche Schwellung am Unterschenkel und auf dem Fußrücken des ersten Tieres infolge des Wundscheuerns. Jedenfalls war bei der ersten Plastik nach dem makroskopischen und mikroskopischen Befund genug Fettgewebe für eine größere Beweglichkeit der künstlichen Sehne vorhanden, ganz abgesehen von den Spalträumen und dem lockeren Bindegewebe zwischen der neuen Sehne und dem Transplantat. Wenn wir diesen Grund gelten lassen, können wir sagen, daß sich freiverpflanztes Fett vom gleichen Tier bei zwei künstlichen Sehnen, die reichlich Gelegenheit zu festen Verwachsungen hatten, als Isolierschicht für 6 Wochen eignete, und zwar deswegen, weil es mit der neuen Sehne keine feste Verbindung einging. Die neue Sehne und das Fettgewebe bzw. sein bindegewebiger Ersatz sind vielmehr teilweise durch Spalten voneinander getrennt.

Abb. 2.

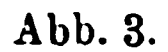


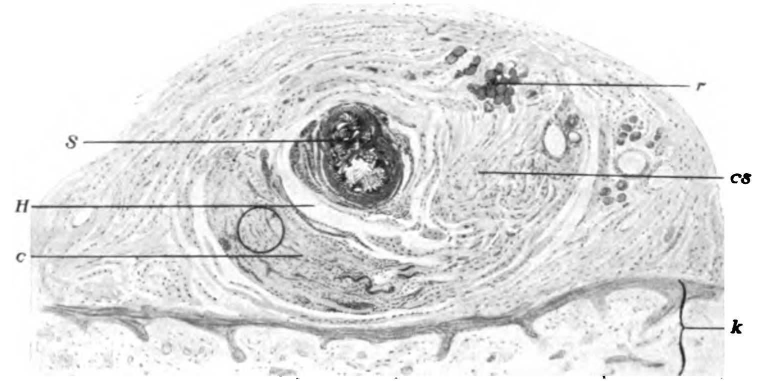
Mikrophotogramm (Zeiß *D D* 40, Compl. Oc. 1 Obj.) einer Stelle aus dem Fettgewebe, die ungefähr der in Abbildung 1 eingekreisten Stelle entspricht.
b Granulationsgewebe, *l* Lücken, *f* Neutralfett, *fr* Fettrest.

Darüber hinaus geben die Versuche Auskunft über die noch umstrittene Frage, was aus dem freiverpflanzten Fettgewebe vom gleichen Individuum wird. 6 Wochen lang ist das Fettgewebe zum größten Teil erhalten geblieben, aber schon hier ist ein weitgehender Abbau zu sehen, dem im zweiten Versuch der ganze Fettlappen zum Opfer gefallen ist. Das weicht wesentlich von dem ab, was R e h n über das Verhalten des Fettgewebes bei Autoplastik sah. Nach R e h n erhält ein Teil des Fettgewebes sich völlig unverändert, im Rest findet eine Degeneration in Form der Wucherungsatrophie statt, die wiederum von einer Regeneration abgelöst wird, bis nach 150 Tagen das autoplastische Transplantat als vollwertiges, lebendes, kräftiges Fettgewebe wieder erscheint.

Bei der Degeneration bilden sich durch Zusammenfluß von zugrunde gehenden Fettzellen ein- und mehrkammerige zystische Hohlräume. Das Zwischenbindegewebe verbreitert sich stark. Freigewordenes Fett wird teils gelöst, teils durch große Phagozyten und Fibroplasten abgebaut. Nach 7—8 Wochen beginnt die Regeneration.

Demgegenüber zeigt mein 6 Wochen alter Versuch die von Rehn beschriebenen Degenerationserscheinungen hauptsächlich dort, wo das Fettgewebe in größeren Massen liegt, also seitlich von der neuen Sehne. Daneben sieht man, besonders in der Nähe der neuen Sehne, Granulationen, die in das Fettgewebe hineinwuchern, und unterhalb der Sehne ist das Fettgewebe schon


Abb. 3.



Zeichnung eines 225 Tage alten Präparats: künstliche Sehne aus Seide mit Fettgewebe vom gleichen Tier unterpolstert.
S neue Sehne, *H* Spaltraum, *cs* Bindegewebe, *r* rote Punkte (Fettgewebsreste?), *k* Periost und Knochen.

teilweise in Bindegewebe verwandelt. In dem 225 Tage alten Präparat ist das ganze Fettgewebe von Bindegewebe ersetzt.

Woher kommt der Unterschied zwischen den Befunden von Rehn und mir? Um diese Frage beantworten zu können, habe ich zunächst nachgesehen, was andere Autoren nach Fettgewebstransplantationen beobachtet haben. Ungemein häufig wird von der freien Verpflanzung körpereigenen Fettgewebes Gebrauch gemacht. Außer bei Sehnen- und Nervenoperationen vor allen Dingen bei Gelenkplastiken, bei Ausfüllung von Gehirn- und Duradefekten und zu kosmetischen Zwecken, so daß im Laufe der Jahre viele Beobachtungen über das freitransplantierte Fettgewebe gemacht werden konnten.

Karl Lexer empfiehlt das Fettgewebe zur Verhinderung von festen Verwachsungen nach Gehirnoperationen, „weil das Fett unter günstigen Bedingungen sich weitgehendst (im Tierversuch) erhalten kann und somit den Duradefekt nicht als starre Narbe, sondern als weiches Polster ausfüllt, wodurch größere Zerrungen an der Hirnoberfläche vermieden werden". Daneben sah er lockere Verwachsungen mit der unverletzten Hirnrinde.

Z i p p e r machte nach der Ausfüllung einer durch Operation entstandenen Höhle in der Mamma mit einem aus dem Oberschenkel derselben Patientin entnommenen, gut zwei Mannsfaust großen Fettstück 4 Monate später eine Probeexzision aus dem Transplantat, „wobei durch ein ziemlich derbes Gewebe, eine Art Kapsel, hindurchgegangen werden mußte, um auf das eigentliche Fettgewebe zu kommen. Schon makroskopisch ließ sich das keilförmig exzidierte Stück unschwer als Fett erkennen. Die mikroskopische Untersuchung ergab lebendes, normales Fettgewebe mit breiten Bindegewebssepten, in denen sich zerstreut reichlich Leukozyten vorfinden. Das über-

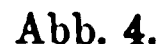
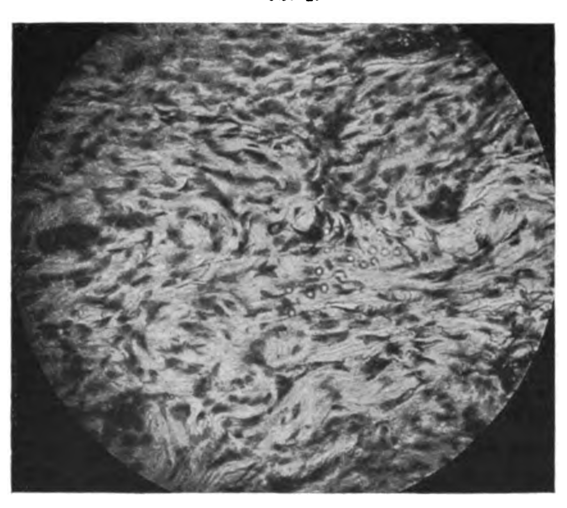


Abb. 4.



Mikrophotogramm der in Abbildung 3 eingezeichneten Stelle.

pflanzte Unterhautfettgewebe hat sich als solches erhalten und ist von einer bindegewebigen Hülle, die sich vom Mutterboden ausgebildet hat, umgeben".

M a r c h a n d konnte das in einem Hirndefekt eingepflanzte, vom Oberschenkel des Patienten stammende Fettgewebe 10 Wochen nach der Operation untersuchen. Das überpflanzte Fett war größtenteils zugrunde gegangen, teilweise aber von erhalten gebliebenen Teilen aus regeneriert.

M a k k a s füllte Knochenhöhlen mit Fettgewebe aus, das in einem Teil der Fälle erhalten blieb, in einem anderen Teil durch Bindegewebe ersetzt wurde.

M a r t i n berichtet über ungünstige Erfahrungen mit autoplastischer Fettgewebstransplantation bei traumatischer Epilepsie. Die Anfälle kamen bei 5 Patienten wieder. Bei einem Kranken wurde das Transplantat nach 59 Tagen entfernt. Das Fettgewebe war zum größten Teil zugrunde gegangen und durch Narbengewebe ersetzt, ein Teil des Fettgewebes war in seiner morphologischen Struktur erhalten geblieben.

M a r x verpflanzte Fettgewebe in die Skleralhöhle von jungen und alten Kaninchen. Er faßt seine Beobachtungen zusammen in folgenden Sätzen:

„Die Reaktion, die das transplantierte Gewebe auf seine Umgebung ausübt, ist eine geringe. Nach etwa 10—14 Tagen tritt eine Verbindung zwischen Fettgewebe und Sklera ein, indem Gefäßsprossen und junges fibrilläres Bindegewebe von der Sklera aus in das implantierte Gewebe eindringen. Das Bindegewebe bevorzugt vornehmlich die Septen des Fettgewebes. Dieses selbst geht allmählich zugrunde und Fett und nekrotisches Gewebe bleiben lange in der Höhle liegen, während eine Durchwachsung mit Bindegewebe überhand nimmt."

Die ungünstigen Resultate von Marx erklärt Lexer mit der Gefäßarmut der Skleralhöhle.

Ohkohchi benützte u. a. Fettgewebe zur Stillung von Blutungen aus parenchymatösen Organen. Bindegewebige Veränderung und Nekrose in der Mitte des Fettlappens sah er schon nach 12 Tagen. Als Komplikation traten oft Netz- und Darmverwachsungen auf.

Bittrolf entfernte aus dem Nerv eines Tieres ein 1 cm langes Stück und nähte die Enden aneinander. Die Nahtstelle wurde mit Fettgewebe desselben Tieres umhüllt und nach 3 Monaten herausgenommen. Es war mit der Umgebung adhärent, so daß eine Verschiebung der Nahtstelle gegen die Umgebung nicht möglich war. Histologisch war die Fetthülle ausgedehnt von Bindegewebe ersetzt, in dem mit den üblichen Fettreaktionen mikroskopisch nur noch wenig Neutralfett nachweisbar war.

Lengfellner sah bei Kontrollen von Nervenoperationen, bei denen mit Fettgewebe isoliert worden war, stets Resorption des Fettes.

Neuber betonte bereits auf dem Chirurgenkongreß 1893, daß Fettstückchen, welche die Größe einer Bohne oder einer Mandel übersteigen, nicht mehr einheilen, und vor der gleichen Gesellschaft erwähnte er 1910, daß autoplastisch verpflanztes Fettgewebe in Sattelnasen, besonders in luetischen, seltener in traumatischen resorbiert wurde.

Bier erwähnt in seinen Beobachtungen über die Regeneration beim Menschen, daß homoioplastische Transplantate bindegewebige Wucherungen und Schrumpfungen, d. h. ausgesprochene narbige Vorgänge zeigen; dann fährt er fort: „Aber auch für die autoplastischen Fetttransplantate ist nachgewiesen, daß sie zum mindesten narbenähnlich schrumpfen."

Heinze und L. Mayer machten ähnliche Versuche wie ich. „Bei vier Experimenten wurde ein Stück Fett, das von der Leistengegend des operierten Tieres entnommen war, um die Sehnenenden und die durchflochtene Seide herumgelegt. Das Bein wurde ruhig gestellt und nach 10, 11, 13 und 69 Tagen, Präparate angefertigt. Bei allen 4 Fällen waren, sogar schon nach 10 Tagen Verwachsungen vorhanden, entsprechend der fibrösen Metaplasie des Fettes, wie uns später der mikroskopische Befund zeigte." Den Mißerfolg dieser Tierversuche führt Lexer zurück auf „Fehler bei der Vornahme der bei kleinen Versuchstieren (Kaninchen) nicht leichten Transplantation", auf den

Reiz des Fremdkörpers, „der stets auch ohne Gewebsumscheidung zu einer bindegewebigen Kapsel führt" und auf die zu kurze Dauer der Versuche; sie erstrecken sich nicht „über das Stadium der zuerst auftretenden Degeneration hinaus".

Auch Lange sah bei Patienten nach Umhüllung von künstlichen Sehnen mit frei transplantiertem körpereigenem Fettgewebe feste, derbe Verwachsungen auftreten, die ein Gleiten der Sehne unmöglich machten.

Neben den Autoren, die eine Einheilung des Fettgewebes sahen, wie Rehn und Lexer, beobachteten andere einen teilweisen oder, wie ich, völligen Ersatz des Transplantats durch Bindegewebe. Nun sagt Lexer (S. 279): „Bei richtiger Durchführung der Transplantation ist die Einheilung und Erhaltung von Fettgewebe ebenso sicher wie die Anheilung der Epidermis. Experimentell und klinisch ist dies bewiesen. Wie aber das Anheilen eines Epidermislappens, das doch anerkannte Tatsache ist, oft auch mißlingen kann, ohne daß dem Transplantate die Schuld beigemessen wird, so auch bei der Fettgewebeverpflanzung, wo eben die narbige Schrumpfung einen Mißerfolg darstellt, der nicht dem transplantierten Gewebe, sondern der Art und dem Ort der Verpflanzung in die Schuhe zu schieben ist". An anderer Stelle erwähnt er, daß die in der Literatur niedergelegten Urteile über das endgültige Schicksal von frei transplantiertem Fettgewebe wertlos seien, weil die Untersuchungen zu früh gemacht wurden, nämlich bevor die völlige Regeneration eingetreten war.

Bei meinen Fettgewebstransplantationen und bei der Vorbereitung ihres Bettes habe ich Lexers Forderungen genauestens erfüllt. Die Beobachtungszeit ist bei der zweiten Plastik lang genug, um von einem Dauerresultat und von einem Mißerfolg, was die Erhaltung des Fettgewebes anbetrifft, reden zu können. Wenn es trotzdem zu einem bindegewebigen Umbau des Transplantats kam, so muß das durch andere Ursachen bedingt sein. In Betracht kommt

1. der Druck der künstlichen Sehne auf das Transplantat;
2. der Fremdkörperreiz der Seide.

Unter Druck verwandelt sich Fettgewebe in Bindegewebe, das haben Eisleb, Rehn und Lexer beim Tier und beim Menschen gesehen. Eisleb legte beim Kaninchen Fettgewebe zwischen die Knochenenden eines resezierten Kniegelenks: „Das zwischen den Knochenenden liegende Fettgewebe, das den Belastungsdruck auszuhalten hat, wird in ein mehr oder minder differenziertes Bindegewebe umgewandelt." „Das Fettgewebe aber, das keinen Druck auszuhalten hat, bleibt erhalten."

Dieser Grund genügt für den Abbau des Fettgewebes bei meinen Versuchen dort, wo es unter Druck stand, also zwischen künstlicher Sehne und Knochen. Nun betont außer Eisleb auch Lexer ausdrücklich, daß das Fettgewebe dort, wo es keinen Druck auszuhalten hat, erhalten

bleibt, das wäre bei meinen Versuchen an beiden Seiten der Sehne, wo bei der ersten Plastik die Hauptmenge des Fettgewebes lag.

Aber auch in diesen Teilen des Transplantats sieht man bei der ersten Plastik Granulationsgewebe, wenn auch nicht so reichlich wie zwischen neuer Sehne und Knochen und bei der zweiten Plastik Bindegewebe. Wie ich bereits oben erwähnte, ist das Granulationsgewebe am besten in der Nähe der künstlichen Sehne entwickelt, während in dem weiter entfernt liegenden Fettgewebe die Degenerationserscheinungen, wie Rehn sie beschreibt, im Vordergrund stehen. Das spricht dafür, daß die Entwicklung von Granulationen mit der künstlichen Sehne in Beziehung steht. Dabei scheint es sich nicht um einen direkten Reiz durch die künstliche Sehne zu handeln, wie Lexer anzunehmen scheint, denn die in das Fettgewebe hineinwuchernden Granulationen gehören nicht zu dem Granulationsgewebe, welches die künstliche Sehne umgibt, sondern sie sind von diesem durch Spalträume und der das ganze Fettgewebe umgebenden Kapsel getrennt. Sie wachsen aus der Kapsel heraus.

Es braucht wohl nicht hervorgehoben zu werden, daß die bei der ersten Plastik auftretende Entzündung nicht die Ursache für das Zugrundegehen des Fettgewebes gewesen ist, da es auch bei der zweiten Plastik zu einem völligen fibrösen Ersatz des Transplantats kam, obschon an der Extremität niemals entzündliche Erscheinungen nachzuweisen waren.

Für die Praxis von großer Bedeutung sind die Druckerscheinungen: das Ausweichen des Fettgewebes und seine schnelle fibröse Umwandlung unter der neuen Sehne. Das gibt zu denken, weil hier der Druck der Sehne gegen die Unterlage bei weitem nicht so groß war wie bei einer verpflanzten Sehne am Menschen, die häufig unter Änderung der Verlaufsrichtung über einen Faszienrand oder einen Knochen geführt wird. In solchen Fällen ist an die Möglichkeit zu denken, daß noch mehr von der Isolierschicht an der wichtigsten Stelle verschwindet und der Rest in Bindegewebe umgewandelt wird vor der Gipsabnahme, also bevor derbe Verwachsungen durch Bewegungen der Sehne verhindert werden können. Die Transplantation würde dann illusorisch sein, zumal es voraussichtlich auch nicht zu Spaltbildungen und lockeren Verwachsungen zwischen der neuen Sehne und dem Transplantat käme, weil der enge Verband beim Menschen keinerlei Bewegungen gestattet. So lassen sich Langes Beobachtungen gut erklären, der immer nach Fettgewebsunterpolsterungen bei seinen Sehnenverpflanzungen einen Mißerfolg erlebte.

Ergebnis: 1. Frei zur Isolierung einer künstlichen Sehne transplantiertes körpereigenes Fettgewebe heilte bei zwei Tierversuchen glatt ein, sogar in dem einen Falle, wo es in der Nähe des Transplantats zu stärkeren Entzündungserscheinungen kam.

2. Es blieb nicht erhalten, sondern wurde vollständig durch Bindegewebe ersetzt.

3. Die Ursache dafür war der Druck und der Fremdkörperreiz der künstlichen Sehne.

4. Außerdem ist es vor dem Druck der künstlichen Sehne ausgewichen, so daß an der gefährlichsten Stelle, wo das meiste Fettgewebe bei der Operation hingelegt wurde, nach 6 Wochen nur noch ein schmaler Streifen lag, der schon zum Teil durch Bindegewebe, zum Teil durch Granulationen ersetzt war.

5. Trotz der fibrösen Umwandlung des Fettgewebes war die Gleitfähigkeit der neuen Sehne gut, weil sich zwischen ihr und der Fettgewebskapsel reichlich Spalten und lockeres Bindegewebe gebildet hatte. Die Verbindung zwischen beiden war also eine andere wie bei den Versuchen von Rehn und Eden, die das Fettgewebe durch eine bindegewebige Brücke mit der Sehne oder dem Nerv verwachsen sahen.

6. Die Druckerscheinungen am Fettgewebe bei den Versuchen und die Beobachtungen Langes am Menschen nach der Isolierung verpflanzter Sehnen mit frei transplantiertem körpereigenem Fett sprechen gegen dessen Verwendung in der Praxis, wenigstens in den Fällen, wo das Transplantat Druck ausgesetzt ist und wo das operierte Glied 6 Wochen ruhig gestellt werden muß. Die günstigen Erfahrungen Rehns und Edens sind kein Beweis für die Brauchbarkeit des Fettgewebes bei derartigen Sehnenverpflanzungen, da sie bei ihren Patienten schon frühzeitig mit Bewegungsübungen anfingen.

2. Faszie.

M. Kirschner berichtet auf dem 39. Chirurgenkongreß 1910 über gute Erfolge mit freier autoplastischer Faszientransplantation, die seither in der plastischen Chirurgie eine fast noch größere Verwendung gefunden hat als das Fettgewebe. Weil sie geeignet erschien, störende Verwachsungen zu verhindern und die Gleitfähigkeit der sich verschiebenden Organe zu erhalten, wurde Faszie benutzt zur Ausfüllung von Dura-, Pleura- und Peritoneallücken, zur Zwischenlagerung bei neugebildeten Gelenken, zur Umscheidung von Sehnen- und Nervennähten und als Sehnenersatz.

Außerdem trug ihre Anspruchslosigkeit und ihr funktionelles Anpassungsvermögen zu der vielfachen Verwendung der Faszie bei. Bei vielen Operationen am Menschen und mannigfachen Versuchen am Tier sah man sie unverändert in den Besitz des Wirtes übergehen (Kirschner, Kornew, F. König, Hohmeier u. a.). Das wurde sogar nach homoioplastischen Transplantationen beobachtet (Rehn, Valentin). Einer neuen Funktion versuchte sie sich durch Umbau ihrer elastischen Fasern anzupassen (Kleinschmidt). Nur Chiari beobachtete einen teilweisen und Denk einen völligen Ersatz der verpflanzten Faszie durch Bindegewebe nach Verschluß von Duralücken beim Menschen und v. Saar eine teilweise fettige Degeneration in der Mitte des Transplantats beim Tier.

Breite und derbe Verwachsungen mit dem Gehirn wurden häufig gesehen. Bei Nervenumscheidung wird nicht nur fast durchweg über breite und derbe Verwachsungen berichtet, sondern auch über Einschnürung des Nerven infolge Schrumpfung des Transplantats (Kolb, Kredel).

Um die Gleitfähigkeit verpflanzter Sehnen zu erhalten, wurde die Faszie angewandt von Biesalski, Burk, Lange, Hense und L. Mayer. Biesalski machte freie und gestielte Faszientransplantationen, er drehte dabei die Innenseite der Faszie der verpflanzten Sehne zu, weil „an vielen Stellen die tiefe Schicht der Faszie mit einem für die Gleitung der Sehne besonders geeigneten Gewebe überkleidet ist“ (Die physiologische Sehnenverpflanzung S. 247). Er unterpolstert nicht nur die verpflanzten Sehnen mit Faszie, sondern er umhüllt sie auch mit einem Faszienrohr. 60 Tage nach der Plastik konnte er bei einer zweiten Operation eine „künstliche, aus Faszie gebildete Scheide öffnen. Zwischen Faszie und Sehne sind zarte, dehnbare Verwachsungen, welche jedoch eine für die Funktion der Sehne ausreichende Gleitung nicht verhindern“ (e. l. S. 301). Auch Burk sah eine gute Gleitfähigkeit von Sehnen und Muskeln, die mit Faszie isoliert worden waren. Dagegen bekamen Hense und Mayer nach einem Sehnenersatz durch Faszie am Tier störende Verwachsungen, und Lange erlebte immer Mißerfolge, wenn er künstliche Sehnen beim Menschen mit frei transplantierter körpereigener Faszie isolierte.

Um bei den sich widersprechenden Angaben Klarheit zu bekommen, ob die Faszie imstande ist, störende Verwachsungen bei einer Sehnenplastik unter besonders ungünstigen Umständen zu verhindern, habe ich zwei künstliche Sehnen mit Faszie isoliert.

1. Versuch: Einhängen einer künstlichen Sehne in die Extensorengruppe. Dann wurde an der Außenseite des Oberschenkels vom gleichen Tier ein etwa 1 : 2 cm großes Stück Faszie herausgeschnitten, an einer Stelle, wo die Muskulatur sich weit verschiebt. Die Faszie wurde zwischen künstlicher Sehne und Schienbein ausgebreitet, und zwar nach den Angaben Biesalskis mit ihrer Innenseite sehnenwärts (Hautnaht, Gips).

Trotzdem es an der Oberschenkelwunde zu einer länger dauernden Eiterung kam, heilte die Wunde am Unterschenkel primär.

Das Tier wurde nach 6 Wochen getötet und der Gips entfernt. Die Haut und das Periost ließen sich in der Nähe der künstlichen Sehne ebenso leicht abziehen wie am übrigen Unterschenkel. Die künstliche Sehne war nur wenig umwachsen. Ihre Verschieblichkeit bei passiven Bewegungen war mäßig. Von der Faszie war nichts zu erkennen. Das Präparat wurde in Zelloidin eingebettet und quer geschnitten. Die Schnitte wurden gefärbt mit Eosin-Hämatoxylin, nach von Gieson und nach Weigert zur Darstellung der elastischen Fasern.

Auf dem Querschnitt sieht man im Mikroskop folgendes: Neben der neuen

Sehne befindet sich auf einer Seite und periostwärts eine dicke Lage Faszie. Sehne und Faszie sind teils verwachsen, teils durch Spalträume voneinander getrennt. Die elastischen Fasern scheinen quer und schräg durchschnitten worden zu sein. In dem nach Weigert gefärbten Schnitt befinden sich nämlich im Bereich des Fasziengewebes schwarze Punkte und Strichelchen, die elastischen Fasern. Das übrige Fasziengewebe ist gut erhalten und zeigt keinerlei Zerfallserscheinungen. Es ist reich an Blutgefäßen.

2. Versuch: Es wurde die gleiche Operation wie im vorhergehenden Versuch gemacht, nur ist die Faszie so groß, daß sie die künstliche Sehne in ihren unteren zwei Dritteln ganz umhüllt. Wundheilung o. B.

6 Wochen nach der Operation wurde der Gips abgenommen. Das Tier war sehr unruhig, so daß man an der Einpflanzungsstelle nicht viel fühlen konnte. Doch ließ sich nach kurzer Zeit an der Haltung der Pfote beim Hüpfen und beim Aufheben des Tieres feststellen, daß die künstliche Sehne arbeitete. 5 Monate nach der Operation wurde das Tier getötet. Auch hier war die Haut leicht zu entfernen, dagegen haftete das Periost etwas fester am Knochen im Bereich des Transplantats. Die neue Sehne ist strohhalmdick und gut verschieblich. Von Faszie ist nichts zu sehen. Weiterbehandlung des Präparates wie oben.

Das mikroskopische Bild des Querschnitts ist ganz eigenartig. Die Seide ist nur von Granulationsgewebe umgeben; sehnenähnliches Gewebe ist nicht vorhanden. Durch einen breiten Spalt ist das Seidengranulationsgewebe von der Faszie getrennt. In dem nach Weigert gefärbten Präparat sind keine elastischen Fasern zu sehen, im übrigen ist die Faszie gut erhalten. Zwischen Faszie und Knochen liegt reichlich Fettgewebe.

Die Beweglichkeit der mit autoplastisch transplantierter Faszie vom gleichen Tier isolierten Sehne und der mikroskopische Befund beweisen, daß die Faszie in unseren Versuchen ihren Zweck erfüllte. Beim ersten Tier kam es zwischen der neuen Sehne und dem Transplantat an einigen Stellen zu Verwachsungen, die nicht imstande waren, die Gleitfähigkeit der künstlichen Sehne aufzuheben. An den anderen Stellen ist die Faszie auf weite Strecken von der neuen Sehne getrennt. Das Präparat vom zweiten Tier zeigte im Mikroskop überhaupt keine Verwachsungen zwischen neuer Sehne und Faszie. Die Faszie heilte gut ein, auch bei dem Tier, bei dem es an der Entnahmestelle zu einer länger dauernden Eiterung kam. Die Faszie blieb erhalten; nur scheinen die elastischen Fasern zugrunde zu gehen, da bei der älteren Plastik keine mehr zu sehen sind. Auch der Befund an den elastischen Fasern bei dem jüngeren Präparat läßt eine solche Deutung zu. In der Beschreibung des mikroskopischen Befundes von diesem Präparat sagte ich, daß die elastischen Fasern anscheinend schräg getroffen seien, weil sie nur als schwarze Punkte und ganz kleine Striche in den nach Weigert gefärbten Schnitten in Erscheinung treten. Das wäre aber nur möglich, wenn das Transplantat sich verschoben

oder die elastischen Fasern sich umgestellt hätten, da sie bei der Einpflanzung parallel zur künstlichen Sehne gelegt wurden. Ähnliche Bilder geben auch zerfallene elastische Fasern, die nur noch an einzelnen, punktförmigen Stellen den Farbstoff annehmen. Die in ihren sonstigen Bestandteilen gut erhaltene Faszie gibt den Autoren recht, die sie als anspruchslos bezeichnen. Das reichliche Fettgewebe zwischen Faszie und Knochen bei dem älteren Präparat ist entweder von dem Unterhautfettgewebe hineingewuchert oder es ist ein Ersatz von zugrunde gegangener Faszie, wie ihn v. Saar beobachtete. Er sah Fettgewebe in der Mitte des Transplantats entstehen; es war eingeschlossen von „je einer dünnen Schicht lamellären Bindegewebes". Der Hauptteil der Faszie hatte sich also in Fettgewebe umgewandelt. Er sagt: „Die bindegewebigen Anteile der Faszie werden nach einigen Wochen durch Fettgewebe ersetzt, welcher Vorgang wohl in den geänderten statischen Verhältnissen seine Begründung finden dürfte." Unser Befund ist nun ganz verschieden von den Beobachtungen v. Saars. Das Fettgewebe befindet sich nicht in der Mitte der Faszie, sondern in der Hauptsache zwischen guterhaltener Faszie und Knochen und reicht über die Enden der Faszie hinaus. Aus dem Grunde glaube ich einen Ersatz der Faszie durch Fettgewebe ablehnen zu können. Dagegen ist es wohl denkbar, daß bei einem fetten Tier das Unterhautfettgewebe in dieser Weise wuchert.

Ergebnis: 1. Frei transplantierte körpereigene Faszie heilte neben einer künstlichen Sehne bei zwei Tierversuchen ein und blieb am Leben bis auf die elastischen Fasern, die wahrscheinlich zugrunde gingen.

2. Die Faszien hatten in beiden Fällen keine innige Verbindung mit der neuen Sehne; bei der einen Plastik war die Faszie überhaupt durch einen Spalt von der neuen Sehne getrennt. Die Gleitfähigkeit der neuen Sehnen war infolgedessen gut.

3. Sehnenscheide. 4. Venen.

Noch mehr Aussicht auf Erfolg wie Fettgewebe und Faszie schien mir die frei transplantierte Sehnenscheide zu haben, deren sich die Natur gerade an den gefährlichsten Stellen bedient, um die Gleitfähigkeit der Sehnen zu erhalten. Um festzustellen, wie weit sie diesen Zweck nach freier Verpflanzung erfüllen kann, wurde je ein Versuch mit auto- und homoioplastischer Transplantation an einem Bein gemacht. Beide Plastiken vereiterten. Zunächst verlief die Einheilung glatt, später entwickelte sich am Bauch ein talergroßes, schmierig belegtes Geschwür und die Wunde am Unterschenkel begann zu fisteln; anscheinend handelte es sich um eine Sekundärinfektion. Die Versuche wurden nicht wiederholt, weil es sehr schwierig war, bei den kleinen Verhältnissen die feinen dünnen Scheiden herauszupräparieren und weil es auch in der Praxis meist sehr schwierig sein dürfte, genügendes Material zu bekommen. Aus dem letzten Grunde ist wohl auch am Menschen nie eine freie Sehnen-

scheidenverpflanzung zum Isolieren einer anderen Sehne gemacht worden. Wohl sind beim Menschen Sehnen mit ihrer Scheide und gestielte Sehnenscheiden verpflanzt worden. Bernstein machte auf dem Amerikanischen Orthopädenkongreß 1918 in der Diskussion die Bemerkung, daß er entzündliche Erscheinungen in der Sehne nach dem Durchziehen durch eine fremde Sehnenscheide auftreten sah, die ausblieben, wenn die Sehne mit der Scheide verpflanzt wurde. Ferner berichtet Scheel über günstige Erfolge nach Verpflanzung von Sehnen mit ihrer Scheide. Payr sah gute Beweglichkeit nach der Mobilisierung von Ankylosen der Phalangealgelenke, wenn er einen gestielten Lappen aus der Scheide der Beugesehne einlegte.

Auch nach der Umhüllung einer künstlichen Sehne mit einer körpereigenen Vene kam es zur Eiterung. Beim Kaninchen waren die Gefäße, die ich beim lebenden Tier entnehmen konnte, zu klein, deshalb wurde die Transplantation an dem einzigen Hund gemacht, der mir zur Verfügung stand. Das Tier nagte sich bald den Gipsverband ab und leckte an der Wunde, auf der es auch keinen anderen Verband duldete.

Nach Untersuchungen von Borst, Enderlen, Stich, Carrel u. a. gehen autoplastisch verpflanzte Gefäßstücke unverändert in den Besitz des Empfängers über, dagegen werden homoioplastisch verpflanzte bindegewebig ersetzt. Näher auf diese sehr interessanten Fragen einzugehen, ist hier nicht der Ort. Unger und Bettmann verschlossen beim Hund Duralücken mit lebensfrischen oder auf Eis konservierten Gefäßwandstücken. Ob es sich um Auto- oder Homoioplastiken handelte, ist nicht erwähnt. Venenstücke heilten glatt ein, von 4 Arterienstücke 2, während es bei den meisten anderen zur Eiterung kam. Nach ungestörtem Wundverlauf gab es keine Verwachsungen mit dem Gehirn, wenn der Endothelbelag gut war.

Mit frei verpflanzten körpereigenen Gefäßstücken gelang es Foramitti, Nervennähte gegen Bindegewebseinwucherungen zu schützen im Tierversuch. Über seine Ergebnisse wird ausführlicher berichtet werden bei den Versuchen, bei denen ich nach dem Vorschlag Foramittis gehärtetes Material zum Schutz gegen Verwachsungen bei künstlichen Sehnen verwandte.

Aber auch Sehnenplastiken wurden durch Umhüllung mit frei verpflanzten körpereigenen Gefäßen vor störenden Verwachsungen geschützt. So berichtet Warschauer über einen Fall von Thöle, bei dem zwei Beugesehnen durch Faszie ersetzt wurden. Der Erfolg blieb aus wegen Verwachsungen, deshalb umhüllte Thöle in einer zweiten Operation die Fasziensehne mit einem Venenrohr desselben Patienten. Danach war die Gleitfähigkeit gut. Sehr viel Anklang hat das Verfahren nicht gefunden. Nach den oben beschriebenen Mißerfolgen habe ich von weiteren Gefäßtransplantationen abgesehen, zumal man beim Kaninchen ein Gewebe leichter bekommen kann, das physiologisch ein wenigstens ebenso gutes Gleitgewebe darstellt wie Gefäße, nämlich das Peritoneum.

5. Peritoneum.

Frisches Peritoneum wurde auto- und homoioplastisch angewandt zur Verhinderung von Verwachsungen nach Gehirn-, Gelenk-, Bauch-, Nerven- und Sehnenoperationen. Das Peritoneum wurde benützt in Form von Netz, Peritoneum, Bruchsack und Tunica vaginalis von der Hydrozele. Über seine Fähigkeit, Verwachsungen zu verhindern, und über das endgültige Schicksal frei transplantierten Peritoneums bestehen völlig entgegengesetzte Anschauungen. Am eingehendsten hat Kolaczek sich mit der freien Verpflanzung von Bauchfell beim Menschen und beim Tier beschäftigt. Seine Versuche erstrecken sich auf Auto-, Homoio- und Heteroplastik von Bruchsäcken. Sie wurden teils frisch, teils nach längerer Konservierung in Lockescher Lösung, teils tot in Alkohol aufgehoben, verpflanzt in Lücken des Peritoneums, des Serosaüberzugs von Darm und Magen, auf die Bauchwand, auf Magen und Darm, sowie in Lücken von Dura- und Gelenkkapseln. Über die Befunde nach der Verpflanzung toten Materials wird später berichtet. Hier sollen nur kurz Kolaczeks Ergebnisse der Transplantationen von lebendem Material bei Mensch und Tier beschrieben werden.

Bei der Heteroplastik kam es zu Verwachsungen mit der Umgebung und zur fibrösen Substitution des Transplantats, dagegen blieb das Peritoneum bei der Homoio- und Autoplastik erhalten, selbst nach 91tägiger Konservierung in Lockescher Lösung. Die Einheilung erfolgte glatt auch in den Fällen, wo es zur Eiterung kam. Die Verwachsungen verhielten sich verschieden, je nach dem Ort der Einpflanzung. Sie traten nach dem Auflegen des Peritoneums auf das Gehirn nur auf, wenn es eiterte, dagegen kam es nach Transplantationen in der Bauchhöhle öfter zu Adhäsionen. Das in Defekte der Gelenkkapsel eingepflanzte Peritoneum wurde allseits von Bindegewebe um- und durchwachsen. Die Versuche erstrecken sich über eine Dauer von 2—105 Tage.

Kolaczeks Beobachtungen am Menschen beruhen auf einer vielfachen homoio- und autoplastischen Verwendung von Bruchsack, meist bei Gehirn- und Gelenkoperationen, einmal bei einer Sehnennaht. Immer heilte der Bruchsack ein, nie kam es zur Ausstoßung. Der funktionelle Erfolg war stets gut.

Ebenso gute Erfahrungen am Menschen machten Lanz, der wohl als erster Bruchsäcke frei verpflanzte, Kostic, Kostling, Hofmann, Deutschländer und Wederhake. Dieser Autor empfiehlt den Bruchsack zur Einscheidung von Sehnennähten, zur Wiederherstellung verlorengegangener Sehnenscheiden, besonders an der Hand, weil er in zwei Fällen von Dupuytrenscher Fingerkontraktur ein gutes Resultat hatte nach Entfernung der narbigen Sehnenscheide und ihrem Ersatz durch Bruchsack.

E. Lexer deckte zwei Duradefekte homoioplastisch mit Bruchsack- und

Hydrozelenhautstücken. „Dicke Schwielen und Verwachsungen waren das Resultat, genau so wie bei dem Ersatze der Gelenkhaut durch Hydrozelenmembran in meinem ersten Falle von Kniegelenktransplantation". Wie E. Lexer angibt, untersuchte Draudt experimentell das Verhalten normaler Serosa, mit der homoio- und autoplastisch Lücken in der harten Hirnhaut geschlossen wurden. „Stets gab es, gleichgültig, ob die Innenfläche nach außen oder innen gelegt wurde, oder ob doppelte Lappen verwendet worden waren, Verwachsungen und Schwielen." Auch K. Lexer hatte ähnliche Ergebnisse bei ungefähr gleicher Versuchsanordnung. Die günstigen Berichte von Kolaczek und Wederhake über ihre Erfolge nach homoioplastischen Transplantationen von Peritoneum gerade bei Sehnenoperationen waren für mich die Veranlassung, körpereigenes frei verpflanztes Bauchfell als Interpositionsmaterial von zwei künstlichen Sehnen beim Kaninchen zu versuchen. Das lag umso näher, weil über das Verhalten des Transplantats bei Sehnenoperationen keine anatomischen oder histologischen Befunde vorliegen.

1. Versuch. Eine künstliche Sehne in der Extensorengruppe wurde mit frischem Peritoneum unterpolstert, an dem noch verschiedene Muskelfasern hingen. Das Peritoneum war kurz vorher aus der vorderen Bauchwand entnommen und bis zum Gebrauch in körperwarmer physiologischer NaCl-Lösung aufgehoben worden. Wundverlauf ungestört. Nach der Abnahme des Gipsverbandes von dem eben getöteten Tier 6 Wochen p. op. konnte man die Pfote völlig dorsal flektieren, aber nur bis 110° strecken, dabei verschob sich die künstliche Sehne gut. Die gute Gleitfähigkeit konnte man auch sehen nach Ablösen der nur wenig verwachsenen Haut. Das Periost ließ sich ebenfalls leicht ablösen. Von Peritoneum war nichts zu erkennen. Das Präparat wurde in Zelloidin eingebettet und geschnitten. Die mikroskopischen Schnitte wurden gefärbt wie die Faszienschnitte.

Mikroskopischer Befund: Die neue Sehne ist ringsum von ihrer Umgebung getrennt durch zahlreiche Spalten, durch die feine und gröbere bindegewebige Brücken ziehen. Das Peritoneum ist an den elastischen Fasern zu erkennen, welche die untere Hälfte der Sehne umkreisen. Sie sind im Gegensatz zu den elastischen Fasern des einen Faszienpräparats zusammengeballt. Periostwärts liegt ein teils lockeres, teils festeres Bindegewebe mit einer kleinen Fettinsel. Von Muskelfasern ist nichts mehr zu sehen.

2. Versuch. Beim zweiten Tier wurde die gleiche Operation gemacht. Wundverlauf o.B. Nach der Abnahme des Gipsverbandes, 6 Wochen später, waren von der neuen Sehne mit Sicherheit nur die Knoten der Seide zu fühlen. Die passive Beweglichkeit war mäßig. In wenigen Tagen konnte die Pfote passiv und vor allen Dingen aktiv ebensogut bewegt werden wie vor der Operation. Das Gleiten der künstlichen Sehne konnte sehr leicht an der Verschiebung der deutlich fühlbaren Seidenknoten kontrolliert werden. Die gute Funktion der neuen Sehne blieb bestehen bis zur Tötung des Tieres,

3 Monate p. op. Die Haut ließ sich im Bereich der Plastik nicht so leicht abziehen wie am übrigen Unterschenkel. Dagegen war die Ablösung des Periosts vom Knochen leicht, obschon der Knochen in der Höhe der künstlichen Sehne etwas rauh war. Weiterbehandlung des Präparats wie oben.

Mikroskopischer Befund: An der neuen Sehne fällt auf, daß das sehnenähnliche Gewebe nicht die Fremdkörpergranulationen umschließt, sondern sich als breiter, ziemlich langer Streifen anlegt, der ungefähr parallel zur Haut zieht. An einer Stelle hängt das neugebildete, sehnenähnliche Gewebe durch einen breiten Zapfen gefäßreichen Granulationsgewebes mit der Seide innig zusammen, während sie sonst durch einen Spalt getrennt sind. Auch von der übrigen Umgebung ist das die Seide umgebende Granulationsgewebe durch Spalten getrennt. Das Peritoneum umgibt die künstliche Sehne in Form eines Hufeisens, dessen Enden an das sehnenähnliche Gebilde stoßen, während sein Bogen auf der anderen Seite der Sehne liegt. Die elastischen Fasern sind noch als ganz feine Punkte und Strichelchen an einzelnen Stellen zu sehen. Die übrigen Bestandteile des Peritoneums und einzelne von den mitverpflanzten Muskeln sind gut erhalten.

Das Peritoneum heilte in beiden Fällen ein ohne Störung. Während das Peritoneum als solches erhalten blieb, gingen die elastischen Fasern anscheinend zugrunde. Dafür spricht ihr Zusammenklumpen im ersten und ihr punktförmiges Aussehen im zweiten Präparat. Ausgezeichnet hatte es seine Aufgabe, die Gleitfähigkeit der künstlichen Sehne zu erhalten, in beiden Versuchen erfüllt. Es war nur wenig und locker mit der neuen Sehne verwachsen, von derben, breiten Verwachsungen und Schwielenbildung war nirgendwo etwas zu sehen. Dem mikroskopischen Befund entsprach die gute Funktion der künstlichen Sehnen, vor allen Dingen beim zweiten Tier.

Ergebnis: 1. Bei zwei Sehnenplastiken am Tier heilte autoplastisch verpflanztes Peritoneum neben einer künstlichen Sehne ein und blieb erhalten bis auf die elastischen Fasern.

2. Es eignete sich sehr gut zur Erhaltung der Gleitfähigkeit der künstlichen Sehne, weil es nur wenige feine und lockere Verwachsungen mit der neuen Sehne einging und im übrigen durch Spalten von ihr getrennt war.

B. Heteroplastik.

Außer lebendem Gewebe habe ich auch totes, präpariertes Gewebe um künstliche Sehnen gelegt zur Erhaltung der Gleitfähigkeit und zwar zunächst

1. Bruchsack } Präpariert nach Foramitti.
2. Fettgewebe }

Foramitti gelang es beim Hund, Nervennähte gut gegen Verwachsungen zu schützen, auch wenn er sie, statt mit einer frischen Arterie vom gleichen Tier, mit einer gehärteten Kalbsarterie einhüllte. Die Arterien kamen 48 Stunden in 5—10 % Formalin, dann 24 Stunden in fließendes Wasser, danach

wurden sie 20 Minuten lang gekocht und in einem sterilen Gefäß mit 96%igem Alkohol bis zum Gebrauch aufbewahrt. Über seine Versuchsanordnung und über seine Befunde sagt er: „Bei einem Versuch wurde der N. ischiad. beiderseits freigelegt und auf einer Seite von einem frischen Arterienrohr desselben Tiers umscheidet und auf der anderen Seite von einer gehärteten Arterie. Bei der nach 3 Wochen vorgenommenen Revision des Nerven fand man das eingescheidete Segment (frische Arterie) reaktionslos eingeheilt, mit der Umgebung nicht verwachsen und am Durchschnitt makroskopisch die Grenze des Arterienrohrs und des Nerven gut erkennbar. Das Verhalten der gehärteten und konservierten Arterie zur Umgebung und zum Nerven bot äußerlich dasselbe Bild. Die mikroskopischen Schnitte zeigten den Nerven vollständig erhalten ohne Zeichen von Entzündung. Die Nervenscheide war nur lose, durch zarte Bindegewebszüge, an dem bei der frischen Arterie stellenweise erhaltenen Endothelbelag adhärent. Die Arterienwand selbst war noch in allen Teilen erhalten. Bei der gehärteten und längere Zeit vor der Verwendung schon konservierten Arterie waren ebenfalls alle Teile erhalten.“

Dasselbe berichtet er über zwei weitere Versuche, bei denen er eine Nervennaht und eine Nervenplastik durch frische und gehärtete Arterienrohre schützte. Selbst nach 6 Wochen waren die Verwachsungen des noch gut erhaltenen Arterienrohres mit der Umgebung zart und gering.

Ähnliche Versuche hatte schon lange vor Foramitti v. Büngner gemacht, indem er bei Hunden Nervendefekte mit Erfolg durch Arterienstücke ersetzte. Die Arterienrohre waren von ihrer Gefäßscheide entblößt und längere Zeit in Alkohol desinfiziert worden. Nach 43 Tagen waren sie bis auf die Elastika ersetzt.

Bei Nervenoperationen hatten im Russisch-Japanischen Krieg, nach Treutlein, die Japaner mit sehr viel Nutzen Gebrauch gemacht von den nach Foramitti präparierten Kalbsarterien, Rost und Wilms im Weltkrieg. Der letztere hebt noch besonders die große Einheilungstendenz hervor, da er die Kalbsarterien bei Patienten einheilen sah, bei denen geringe entzündliche Reaktion, zuweilen auch noch Fistelbildung bestand. Bittrolf prüft die Angaben Foramittis nach bei einem genähten Nerv im Tierversuch. Die Arterie heilte reaktionslos ein und lag nach 3 Wochen dem Nerven dicht an, ohne zu schnüren. Von dem Gefäß zur Umgebung zogen nur ganz feine Adhäsionen, so locker, daß die Nahtstelle und die Arterie in der Längsrichtung des Nerven leicht gegen die Umgebung verschoben werden konnte. Histologisch bestand sie nach 3 Monaten im wesentlichen aus einem dichten Filz von gut färbbaren elastischen Fasern, die stellenweise mit Leukozyten durchsetzt waren. Phagozytär wirkende Riesenzellen waren reichlich an der Arbeit. Bei Sehnenplastiken hat nur Hense und Mayer einmal beim Tier eine formalinisierte Vena cava benutzt. Die Funktion der verpflanzten Sehne war durch Verwachsungen gänzlich aufgehoben, obschon es zu einem glatten

Wundverlauf kam. Dagegen machte v. Hacker in zwei Fällen bei Myo- und Tendolyse an den Fingerbeugern mit gutem Erfolg Gebrauch von Kalbsarterien, welche nach Foramitti gehärtet waren. Allerdings muß erwähnt werden, daß bei beiden Patienten nach 8—10 Tagen mit Bewegungsübungen angefangen wurde. Bei der einen Patientin heilte die Arterie ein, obschon es zu einer Eiterung kam. Auch v. Saar hält derartig präparierte Arterienstücke geeignet zum Schutz gegen Verwachsungen, insbesondere zwischen Knochen und Sehne, nur empfand er die Starre und die Dicke der Wandung störend.

Er und Finsterer prüften auf den Vorschlag von v. Hacker beim Menschen und beim Tier, ob nach Foramitti gehärtete Bruchsäcke imstande wären, Duralücken zu verschließen, ohne mit dem Gehirn zu verwachsen. Finsterer konnte bei drei Versuchen an Hunden feststellen, daß die Bruchsäcke nach 3 Wochen und nach 3 Monaten noch deutlich als solche zu erkennen waren. Sie waren zwar mit der umgebenden Dura fest verwachsen, aber nicht mit dem darunter liegenden Gehirn, gegen das sie eine vollkommen glatte Oberfläche zeigten. Nach 9 Monaten erst war von dem Bruchsack selbst nichts mehr zu sehen, sondern an seiner Stelle befand sich eine weißliche Narbe mit vollkommen glatter Innenfläche. Ebensogute Erfahrungen machte er beim Menschen mit formalinisierten Bruchsäcken bei einer Duraplastik nach Entfernung von Narben und einem Knochensplitter aus dem Gehirn sowie bei der Umhüllung eines aus Narbenmassen gelösten Nervs.

Bei den von Saar ausgeführten Versuchen an 1 Hund, 2 Kaninchen und 9 Meerschweinchen waren die Resultate der Duraplastik weniger gut. Beim Hund war schon nach 14 Tagen der eingesetzte Bruchsack zur Hälfte mit dem Gehirn verwachsen. Bei einem Kaninchen kam es zur Eiterung, beim zweiten war der Bruchsack nach 5 Wochen weder mit dem Gehirn noch mit der Dura verwachsen. Von den 9 Meerschweinchen schieden 2 wegen Eiterung aus. „Von den übrigen 7 Meerschweinchen sind in 4 Fällen straffe Verwachsungen eingetreten, während in 3 Fällen die Verwachsungen sehr geringfügig waren oder ganz fehlten.“ Die Eiterungen blieben alle lokal. Mikroskopisch fand v. Saar in allen Bruchsäcken sehr starke kleinzellige Infiltration und reichlich einwucherndes Bindegewebe.

Kolaczek hatte noch weniger Glück mit der Transplantation von Peritoneum, das in Alkohol konserviert war und vor der Operation in physiologischer Kochsalzlösung ausgewaschen wurde. In dem einen Falle kam es zu einer flächenhaften festen Verwachsung mit der Milz und in dem anderen Falle zu lockeren Netzadhäsionen. In beiden Fällen war das Transplantat wie bei v. Saars Präparaten weitgehend durch Bindegewebe ersetzt und der Rest war stark kleinzellig infiltriert. Der verpflanzte Bruchsack war 28 bzw. 64 Tage nach der Operation entfernt worden.

Hier wäre auch zu nennen das Ochsenperitoneum, welches Cargile mit Thumol präparierte, und der formalinisierte Fischblasenkondom (Hammeldarm). Mit präpariertem Ochsenperitoneum, der ursprünglichen Cargile-Membran, machte Morris Versuche am Tier, um Verwachsungen nach Bauchoperationen zu verhindern. Es kam dabei zu Resorption der Membran und immer zu zarten und dünnen Adhäsionen, die aber im Lauf von wenigen Wochen resorbiert wurden, so daß der Enderfolg gut war.

Hanel deckte beim Hund Duralücken mit Fischblasenkondoms, die ähnlich wie Katgut mit Formalin sterilisiert worden waren. Dabei gab es keine Verwachsungen mit dem Gehirn, nur eine zarte, weiche, gefäßreiche Bindegewebsschicht vom Aussehen der normalen Pia. Der Kondom selbst wurde resorbiert und war die Grundlage zur Bildung einer duraähnlichen Haut.

Biesalski benützte ihn zur Isolierung bei Sehnenplastiken, bei Nerven- und Gelenkoperationen am Menschen. Während er 1910 über gute Erfolge berichtet, verwirft er ihn später, weil er gelegentlich einer Autopsie starke Verwachsungen zwischen dem Transplantat und der Umgebung, insbesondere zwischen Fischblase und einem verpflanzten Sartorius sah, der infolgedessen nicht funktionierte.

Alle Untersucher berichten über einen Ersatz des heteroplastischen Materials durch Bindegewebe, mit Ausnahme von Foramitti und Bittrolf, die wahrscheinlich dasselbe gesehen haben würden, wenn sie länger beobachtet hätten. Anderseits ist aus ihren Mitteilungen zu schließen, daß die präparierte Arterie der Vernichtung länger widersteht als vorbehandeltes Peritoneum und Hammeldarm. Für meine Arbeit sind die Beobachtungen am wichtigsten, nach denen das Transplantat unter mehr oder weniger starken Entzündungserscheinungen durch Bindegewebe ersetzt wird, ohne jedoch immer zu störenden Verwachsungen zu führen.

Beim Kaninchen habe ich drei künstliche Sehnen mit Bruchsack unterpolstert, der genau nach Foramitti vorbehandelt war. Zweimal kam es zur Eiterung und Ausstoßung. Nur bei einem Versuchstier heilte der Bruchsack ein.

Versuch: Anhängen einer künstlichen Sehne aus Seide an die nahe ihrem Übergang in die Muskulatur abgeschnittenen Sehnen der Peronei. Freilegen des Kuboid. Mit einer Knopfsonde wurde ein Kanal durch das Unterhautfettgewebe gebohrt, durch den dann die Seidenfäden der künstlichen Sehne gezogen wurden. Verankerung der Seidenfäden am Periost des Kuboid. Der zentrale Sehnenstumpf und der obere Teil der künstlichen Sehne lagen nahe am Knochen. Diese Stelle wurde geschützt durch ein Stück Bruchsack. Am nächsten Tag hatte das Tier den Gips abgestreift. Die Wundränder waren verklebt. Der Unterschenkel geschwollen. Da die künstliche Sehne sich bei Bewegungen nicht verschob, wurde sie wiederum freigelegt, und dabei zeigte sich, daß sie oben ausgerissen war. Der retrahierte Stumpf

der normalen Sehne wurde vorgezogen, er war ziemlich aufgefasert. Es wurde eine neue Sehne aus Seide angenäht und die Fäden an die am vorhergehenden Tage ans Kuboid befestigte künstliche Sehne angeschlungen. Die gefährliche Stelle wurde mit einem neuen Stückchen Bruchsack bedeckt.

14 Tage später waren die Wunden p. p. geheilt. Das Enthaarungsmittel hatte an verschiedenen Stellen zu Hautnekrosen geführt, die mit einem trockenen Schorf bedeckt waren. 4 Wochen nach der Operation ging das Tier an Darmlähmung zugrunde.

Die Operationsnarben waren kaum zu sehen. Die künstliche Sehne gut tastbar und gut verschieblich. Nach Abpräparieren der Haut, was ziemlich leicht war, auch im Bereich der künstlichen Sehne, konnte man sehen, daß die Anheftungsstelle der künstlichen Sehne an die normale Sehne mit der Unterlage etwas verwachsen war. Vom Unterpolsterungsmaterial war nichts zu sehen. Das Ganze wurde mit dem Periost, das sich leicht vom Knochen lösen ließ, entfernt. Leider ging das Präparat für die mikroskopische Untersuchung verloren.

Wenn auch bei diesem Tier der Bruchsack neben der künstlichen Sehne einheilte trotz verschiedener Störungen (Entzündung am Unterschenkel infolge Hautnekrosen, Revision der Wunde, Erneuerung der künstlichen Sehne), so möchte ich auf Grund der beiden Versager die formalinisierten Bruchsäcke für ungeeignet zur Unterpolsterung künstlicher Sehnen halten. Dazu glaube ich mich umso eher berechtigt, weil es auch bei all meinen übrigen Versuchen mit heteroplastischem präparierten Material zur Eiterung kam.

So zunächst bei einem vierten Tier nach der Isolierung einer künstlichen Sehne mit Fettgewebe vom Menschen, das nach Foramitti vorbehandelt war. Da formalinisiertes Fett noch nicht benutzt worden war, pflanzte ich zunächst ein Stückchen davon einem Meerschweinchen unter die Haut. Es heilte glatt ein. Nach einem Monat wurde es mit seiner Umgebung herausgenommen. Es war mit der Haut weniger verwachsen wie mit der Muskulatur. Auf dem Querschnitt sah man noch das gut erhaltene Maschengerüst des Fettgewebes.

Mikroskopisch zeigt sich in der Umgebung des Transplantats reichlich Granulationsgewebe mit starker kleinzelliger Infiltration. Die Leukozyten sind auch reichlich in den Bindegewebesepten des Transplantats vertreten.

Ferner wurde benutzt

3. Schweinsblase } präpariert nach Baer.
4. Fettgewebe }

Präparierte Schweinsblase wurde 1893 von Föderl in die plastische Chirurgie eingeführt. Er legte die Schweinsblase nacheinander in Sublimat, Pikrinsäure, Jodalkohol, Lithion carbonic. und Alkohol abs. und versuchte

sie dann bei Gelenkoperationen am Huhn mit Erfolg. Gestützt auf diese Tierversuche machte Narath Gebrauch von einer nach Föderl vorbereiteten Schweinsblase bei der blutigen Mobilisierung einer Kiefergelenksankylose eines Patienten, die bereits einmal blutig angegangen worden war. Er drainierte das Gelenk und im Anschluß daran trat eine Fistel für 3 Monate auf; trotzdem heilte die Schweinsblase ein und erfüllte ihren Zweck gut.

Wreden bearbeitete die Schweinsblase sorgfältig mit Seife und Bürste, kochte sie in 96%igem Alkohol und hob sie dann bis zum Gebrauch auf in einer Mischung, die zu gleichen Teilen steriles Glyzerin, 90 % Alkohol und 5 % Phenol enthielt. Seine Erfahrungen bei zwei Gelenkmobilisationen waren gut.

Die Amerikaner haben die Schweinsblase mit Chromkali vorbehandelt und unter dem Namen Cargile-Membran in den Handel gebracht. Ich habe nicht feststellen können, ob, wo und wann Cargile das Verfahren beschrieb. Morris nannte 1902 das mit Thymol getränkte Ochsenperitoneum, welches ihm Cargile zur Untersuchung übergab, Cargile-Membran, während später die chromatisierte Schweinsblase so genannt wird. Nach Tierversuchen und Erfahrungen am Menschen scheint die mit Chromkali vorbehandelte Schweinsblase geeignet zu sein, Verwachsungen zu verhindern (Hense, Mayer, W. S. Baer). Hense und Mayer benutzten sie im Tierversuch zur Unterpolsterung von künstlichen Sehnen. „Während alle anderen eingelagerten Fremdkörper sehr derbe Verwachsungen der Sehne mit dem Knochen schufen, beobachteten wir bei der Cargile-Membran die Bildung eines lockeren, verschieblichen Gewebes. Die mikroskopischen Bilder zeigen auch, daß das die Membran umhüllende Gewebe ein verhältnismäßig lockeres war." 16 Wochen nach der Operation war die Membran an vielen Stellen noch nicht resorbiert. Legten sie die Membran nur um die künstliche Sehne, so wurde sie in 20 Tagen von dem jungen Gewebe, das sich teils als Bindegewebe, teils als junges Sehnengewebe zwischen den Sehnenstümpfen entwickelte, völlig umwachsen. Mit dem Gleiten der Sehne hatte sie also nichts zu tun.

W. S. Baer berichtete ausführlich über günstige Ergebnisse nach Zwischenlagerung einer Cargile-Membran bei einer Reihe von Gelenkmobilisationen auf dem amerikanischen Orthopädenkongreß 1914. Auf eine Diskussionsfrage hin gab er allerdings zu, daß er in 20 % Ausstoßungen erlebte. Erklärend fügte er bei, daß diese Ausstoßungen hauptsächlich in der ersten Zeit der Anwendung vorgekommen seien, als der Chromgehalt der Blasen noch zu groß gewesen sei. Auch verschiedene Diskussionsredner sahen Ausstoßungen.

Da infolge der wirtschaftlichen Verhältnisse Cargile-Membran aus Amerika schwer zu bekommen war, habe ich Schweinsblase und Fett vom Menschen nach den Angaben Baers vorbehandelt.

Er reinigt eine gute Schweinsblase, taucht sie in Sodiumsalizylat und legt sie dann 24 Stunden lang in eine starke Chromkalilösung. Sie wird nunmehr in kleinere Stücke geschnitten, die auf Brettchen ausgespannt 3 Tage lang dem Sonnenlicht ausgesetzt werden. Dabei wechselt die Farbe von Hellorange bis zum Grünbraun, der Farbwechsel entspricht der Reduktion des Chromsalzes. Nachdem die Stückchen von all ihren löslichen Chromsalzen befreit sind, werden sie sorgfältig getrocknet, in doppelte Umschläge gelegt und sterilisiert. Vor der Operation kommen sie noch in normale Kochsalzlösung etwa 10 Minuten lang, damit sie schmiegsam werden.

Von einer so vorbehandelten Schweinsblase habe ich zunächst kleine Stückchen 3 Meerschweinchen subkutan eingepflanzt. Das erste Tier ging nach 7 Tagen aus unbekannter Ursache ein. Wunde o. B. Die Cargile-Membran hatte sich etwas aufgehellt, im übrigen schien sie makroskopisch unverändert zu sein. Sie war mit der Nachbarschaft verklebt. Ihre Umgebung ist braunrot verfärbt, leicht verdickt und etwas derb. Mikroskopisch sieht man ebenfalls, daß die Membran gut erhalten ist. In der Umgebung mäßig kleinzellig infiltriertes Granulationsgewebe und abgestorbene Muskelfasern. Bei einem zweiten Tier wurde die Membran nach 3 und nach 7 Wochen entfernt. Die Einheilung erfolgte glatt, es kam weder zu Wundstörungen noch zu einer makroskopisch erkennbaren stärkeren Reaktion. Nach 3 Wochen wurde die gut erhaltene Membran mit ihrer Umgebung herausgenommen. Hautwärts war die Kapsel mäßig dick, aber nicht stärker verwachsen, nach der Muskulatur zu war sie dicker und fest verwachsen. Auch nach 7 Wochen war die Cargile-Membran mit unbewaffnetem Auge noch deutlich zu erkennen. Ihre Kapsel war dünn und nicht fest mit der Umgebung verwachsen. Nach dem mikroskopischen Befund ist die Membran bei beiden Präparaten gut erhalten. Ihre Umgebung besteht aus Fremdkörpergranulationen und zugrunde gegangenen Muskelfasern. Starke kleinzellige Infiltration. Die Entzündungserscheinungen sind in dem Präparat von 3 Wochen wesentlich stärker als in dem älteren Präparat.

Bei einem dritten Meerschweinchen wurde ein etwa pflaumenkerngroßes Stückchen Fett vom Menschen, das nach den Vorschriften Baers behandelt worden war, unter die Haut gepflanzt. Nach 14 Tagen war die Haut über dem Fett völlig eingetrocknet. 4 Wochen nach der Einpflanzung wurde das Transplantat mit seiner Umgebung entfernt. Es war von einem festen, trockenen Schorf bedeckt.

Mikroskopischer Befund: Völlige Nekrose der Haut über dem Maschengerüst des Fettes. Sehr starke kleinzellige Infiltration in und um das Fettgewebe, das in einem breiten Ring von Granulationen liegt. Auch hier sieht man wieder viele zugrunde gegangene Muskelfasern.

Nach diesen Vorversuchen war es nicht verwunderlich, daß es nach der Unterpolsterung je einer künstlichen Sehne beim Kaninchen mit chromatisierter Schweinsblase und Fettgewebe zur Ausstoßung kam.

Der Grund für die stark entzündlichen Erscheinungen bei den Vorversuchen und den Eiterungen bei der Isolierung kann in der Vorbehandlung des Materials liegen, da ich mich an die wenig genauen Angaben Baers halten mußte (Lösung von Sodiumsalizylat, starke Chromkalilösung). Was Sodiumsalizylat ist, wußte der Apotheker nicht; es wurde eine 10%ige Natrium-salic.-Lösung benutzt. Die Chromkalilösung war 20%ig. Damit erkläre ich mir den Gegensatz zwischen meinen Ergebnissen und denen von Hense und Mayer. Die Mißerfolge ließen mich von weiteren Versuchen Abstand nehmen. Das fiel mir umso leichter, weil noch ein anderer Umstand gegen die Verwendung von chromatisierten Geweben spricht, nämlich die große Giftigkeit des Chromkalis. Sicher wird der größte Teil des Chromsalzes von den Geweben der Schweinsblase gebunden, aber ob alles bei der Präparation übrigbleibende Chromkali durch die Weiterbehandlung unschädlich gemacht wird, ist schwer zu sagen. Jedenfalls sprechen die Ausstoßungen nicht dafür. Das erste Tier ging ohne ersichtlichen Grund ein; ein anderes Tier, dem ich permeable Pergamentpapierbeutelchen mit je 0,2 ccm einer 2%igen und 4%igen Lösung von Kal. bichrom. sukutan einpflanzte, lag bereits am nächsten Morgen tot im Stall, ohne daß die Todesursache festgestellt werden konnte. Leider wurden keine mikroskopischen Untersuchungen gemacht, um zu sehen, ob nicht die Chromlösung zur Vergiftung geführt hatte. Das scheint mir das Wahrscheinlichste zu sein; ist es doch den Pharmakologen gut bekannt, daß auch kleine Mengen Chrom, z. B. nach Bepinselung von Erosionen am äußeren Muttermund, schwere Krankheitsbilder auslösen können.

C. Alloplastik.

Der Gedanke, Papier zur Verhütung von starren, unverschieblichen Verwachsungen bei Sehnenplastiken zu benützen, stammt von F. Lange. Schon frühzeitig erkannte Lange in den derben Verwachsungen der verpflanzten Sehne mit einer unverschieblichen Umgebung eins der größten Hindernisse bei den Sehnenplastiken. Seither hat er dieser Frage die größte Aufmerksamkeit gewidmet und verschiedene Möglichkeiten gezeigt, diese Klippe zu umgehen. Wie ich bereits in der Einleitung zu diesem Teil erwähnte, empfahl er zuerst, die Sehne durch einen im Unterhautfettgewebe angelegten Kanal zu führen. Wo das möglich ist, gibt es keinen Mißerfolg der Plastik durch die Verwachsungen. Die Gleitfähigkeit der transplantierten Sehne ist ebensogut wie bei einer Sehnenscheidenauswechslung und die Operationstechnik ist einfacher wie bei dieser. Dann verpflanzte Lange, wie ich aus der Literatur feststellen konnte, als erster Sehnen ohne Scheide mit ihrem Gleitgewebe. Um auch in den Fällen, welche die Grenzen dieser Methoden überschreiten, den Gelähmten die Vorteile einer guten Sehnenplastik zu verschaffen, suchte Lange weiter nach Mitteln, starre Verwachsungen in den ersten 6 Wochen zu verhindern. „Eingeschaltete Fett- und Faszienlappen bewährten sich gar

nicht.“ Nach dieser Bemerkung in den Jahreskursen für ärztliche Fortbildung. 1920, S. 55, fährt Lange fort: „Es galt deshalb ein anderes Material zur Einlagerung zwischen Knochen und Sehne zu finden. Sollte es allen Anforderungen genügen, so mußte es erstens dünn sein, zweitens sollte es sterilisierbar sein und endlich sollte die Resorption, die an sich wünschenswert war, nicht vor 2 Monaten erfolgen, damit die Bewegungen der verpflanzten Sehne unbedenklich erlaubt werden konnten. Ausgiebige Bewegungen hindern ja, wie wir aus vielfältigen klinischen Erfahrungen wissen, am sichersten die Entstehung von starren Verwachsungen. Die Not des Krieges hat uns ein solches Material geschenkt in den Papierbinden.“

Beim Menschen hat sich das Verfahren in vielen Fällen bewährt, so daß es zur Nachprüfung empfohlen werden konnte. Es galt nun noch, die anatomischen Grundlagen für die Brauchbarkeit der neuen Methode klarzulegen. Auf Anregung meines Chefs habe ich zunächst eine Anzahl einfacher Versuche am Meerschweinchen — Vorversuche — gemacht, um folgende Fragen beantworten zu können:

1. Wie ist die Einheilungstendenz eines Stückchens Papierbinde?
2. Was geschieht mit der Papierbinde?
3. Wie reagiert das umgebende Gewebe auf die Papierbinde?
4. Welchen Einfluß haben Bewegungen auf Papierbinden?

Technik: Die meisten Versuche wurden an Meerschweinchen gemacht, nur wenige am Kaninchen, aus Mangel an Tiermaterial. Nach der Durchtrennung der Haut über den Dornfortsätzen der Brust- und Lendenwirbel wurden mit einer stumpfen Arterienklemme vom Grund des Schnittes aus nach jeder Seite des Tieres drei Löcher subkutan gebohrt und in jedes Loch ein Stückchen Papierbinde in doppelter Lage von etwa 1:0,5 cm so tief eingeführt, daß der eine Rand wenigstens 1 cm vom Hautschnitt entfernt blieb. Am gleichen Tier mußten neben den reinen Papierversuchen häufig Papierstückchen eingepflanzt werden, denen eins der später angeführten Mittel zugesetzt war. War dieses Mittel flüssig, so geschah es mitunter, daß es infolge des gemeinsamen Hautschnittes aus einem Loch ins andere lief. Die Beurteilung der Versuche war dann häufig sehr schwer oder unmöglich. Deswegen wurden später statt des einen langen Schnittes drei kleinere gemacht und von jedem dieser Schnitte aus nach jeder Seite hin ein Loch gebohrt; in die beiden gegenüber liegenden Löcher wurde möglichst gleich beschaffenes Papier eingeführt.

Auf diese Weise gelang es, meist ohne stärkere Blutung und ohne größere Schädigung der Gewebe, ein Lager für das Papier unter der Haut zu schaffen. Die Papierbinde lag gewöhnlich zwischen der Faszie der Rumpfmuskulatur und dem Unterhautgewebe. Nicht immer gelang diese exakte Lagerung. Mitunter wurde die dünne Faszie durchbohrt. Die Papierbinde kam dann ganz oder zum Teil subfaszial oder gar intramuskulär zu liegen. Für die Beant-

wortung der oben gestellten Fragen war das, wie wir noch sehen werden, ziemlich belanglos. Da die Abstände der eingelegten Papierbindenstückchen möglichst groß, genommen werden mußten, um eine gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden, wurden vorne die Taschen in der Höhe der Schulterblätter oder, bei kleinen Tieren, noch weiter kopfwärts angelegt. Bei Meerschweinchen mit stark entwickeltem Nackenfett waren dann die Papierbindenstückchen von Fettgewebe bedeckt.

V o r v e r s u c h e: Auf diese Weise wurden bei 2 Kaninchen und 20 Meerschweinchen 35 Papierbindenstückchen eingepflanzt und nach 2—10 Tagen entfernt.

Nur einmal wurde das Papier ausgestoßen, in den übrigen Fällen heilte es ein, allerdings kam es einmal zu einer Eiterung ohne Ausstoßung und zweimal war nach 3 Wochen an der Einpflanzungsstelle noch eine stärkere Anschwellung vorhanden. Diese drei Versuche gehörten mit zu den ersten, die ich machte. Ihr Mißlingen stellt einen Teil des Lehrgeldes dar, das ich bezahlen mußte, bevor ich die Technik völlig beherrschte. Die Anschwellung in dem einen Falle war bedingt durch eine starke Blutung bei der Einbettung. Das Hämatom war schon auf dem Querschnitt zu erkennen. Die Eiterungen wurden verursacht durch eine Verunreinigung der Papierbinden bzw. ihres Bettes durch Wundöl, mit dem in beiden Fällen an den gleichen Tieren Versuche gemacht wurden. Diese Präparate boten nämlich das gleiche mikroskopische Bild dar wie die Wundölpräparate. Der Weg der Verunreinigung der Papierbinde mit Wundöl war in dem einen Falle leicht zu finden. Alle Einpflanzungen wurden von einem Schnitt aus gemacht. Durch diese Verbindung ist das Wundöl zu den übrigen Präparaten gelaufen. Von den sechs Versuchen bei diesem Tier zeigten vier dasselbe makroskopische und mikroskopische Verhalten wie das Gewebe, in dem die mit Wundöl getränkte Papierbinde lag. Der Nachteil dieser Schnittführung wurde deswegen in der oben angegebenen Weise bei den folgenden Versuchen zu vermeiden getrachtet. In dem anderen Fall wurden drei verschiedene Schnitte angelegt. Hier konnte das Wundöl nicht durch eine gemeinsame Rinne des Hautschnittes überlaufen. Wie es hier zu einer Verunreinigung kam, ist schwer zu sagen. Möglich ist es, daß die Papierbinde mit einer Pinzette angefaßt wurde, an der Wundöl hing. Diese Versuche dürfen demnach nicht mitgerechnet werden. Es blieben also noch 32 Fälle. 31mal heilte die Papierbinde ein, 1mal wurde sie ausgestoßen; die Mißerfolge betrugen also rund 3 %. Ob man nun ohne weiteres sagen kann, der Grund für die Ausstoßung sei in der Papierbinde selbst zu suchen, möchte ich bezweifeln. Bei den Tieren ist es schwer, die Haut genügend zu desinfizieren und die Wunde vor Verunreinigung zu schützen. Die Verbände werden abgerissen. Im Kampf miteinander reißen sich die Tiere die Wunden mitunter auf, sogar Bisse werden dem Gegner beigebracht, die tief ins Unterhautgewebe gehen und die einer Infektion Tür und Tor öffnen.

Wenn trotz dieser Infektionsmöglichkeiten die Papierbinde bei 32 Versuchen nur 1mal ausgestoßen wurde, so beweist das eher eine gute Einheilungstendenz.

Die Fragen nach der Reaktion des Gewebes und dem Schicksal der eingepflanzten Papierbinde hängen so innig zusammen, daß sie gemeinsam beantwortet werden können. Bei der folgenden Beschreibung werde ich unter 1. den Wundverlauf und den makroskopischen und unter 2. den mikroskopischen Befund bringen. Der Übersicht wegen werde ich von Granulationsgewebe, Kapsel und Lager sprechen. Unter Lager fasse ich alles zusammen, was sich infolge der Papierbindeeinpflanzung entwickelt hat, also Granulationen, Kapsel, Gewebsnekrosen. Mit Kapsel will ich das organisierte ältere Granulationsgewebe bezeichnen, während ich das Wort Granulation für das junge typische Granulationsgewebe vorbehalten möchte. Dabei bin ich mir wohl bewußt, daß alle drei Bezeichnungen keine scharf begrenzten pathologisch-anatomischen Gebilde umfassen. Nach der Herausnahme wurden die Präparate in Zelloidin eingebettet und geschnitten. Die Schnitte wurden gefärbt mit Hämatoxylin-Eosin und einige nach Bielschowsky.

1. Vorversuch: 1. 2 Tage nach der Einpflanzung sind die Wundränder miteinander verklebt, an der Einpflanzungsstelle ist nichts Besonderes zu sehen. Die guterhaltene Papierbinde steckt ganz lose im Gewebe, ihre Fältelung ist etwas abgeflacht (Abb. 5 u. 6).

2. Dort, wo das Papier lag, besteht eine Lücke im Präparat. Das Papier ist ganz herausgefallen aus dem dünnen Schnitt; es war umgeben von einem schmalen Saum aus Fibrin und Blutkörperchen. Die Umgebung ist kleinzellig infiltriert und mit Blut und braunem Pigment durchsetzt. Die Muskulatur ist trüb, an einigen Stellen fehlt die Querstreifung.

2. Vorversuch: 1. Wundränder und Einpflanzungsstelle ohne Besonderheiten. Das Papier ist gut erhalten und von einer dünnen Kapsel umgeben.

2. Vom Papier sind etwa zwei Drittel aus dem Schnitt herausgefallen, nur in den Ecken ist es hängen geblieben. Hier zeigt es keine stärkeren Veränderungen. Es ist umgeben von jungem Granulationsgewebe, in dem man stellenweise zusammengeballte Kerne und undeutliche Zellgrenzen sieht. Es handelt sich wohl um eine beginnende Bildung von Riesenzellen. Die Blutung ist stärker als beim vorhergehenden Präparat. Auch hier ist die Muskulatur trüb, aber die Querstreifung ist besser erhalten bzw. wieder hergestellt.

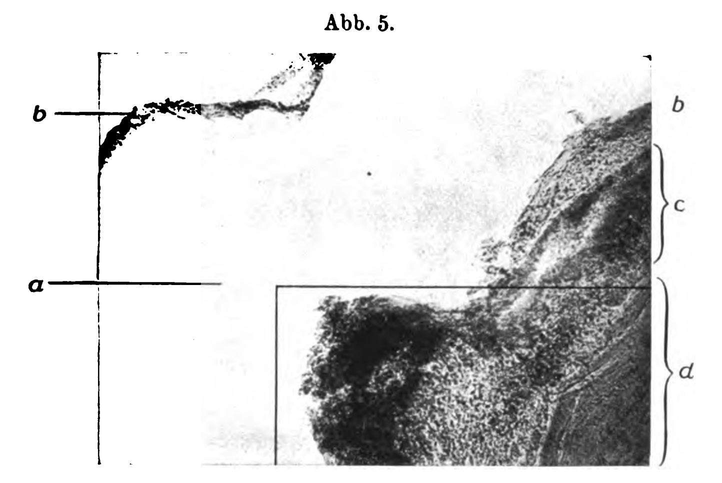
3. Vorversuch: 1. Nach 6 Tagen ist die Operationswunde fest verklebt, von Papierbinde ist äußerlich nichts wahrzunehmen. Nach der Freilegung der Einpflanzungsstelle ist das Papier deutlich zu erkennen. Es scheint von einer feinen Kapsel umgeben zu sein.

2. Das Papier liegt in der Muskulatur. Es ist nur wenig von der Papierbinde aus dem Schnitt herausgefallen. Der Rest ist an verschiedenen Stellen auf-

gefasert. Zwischen den Fasern weiße Blutkörperchen und Granulationsgewebe. Außerdem umgeben weiße Blutkörperchen das ganze Papier in breitem Wall. Reichlich Riesenzellen. Muskulatur wie im letzten Präparat.

4. Vorversuch: 1. 8 Tage nach der Einpflanzung ist an der Einpflanzungsstelle eine deutliche Verdickung fühl- und sichtbar. Stärkere

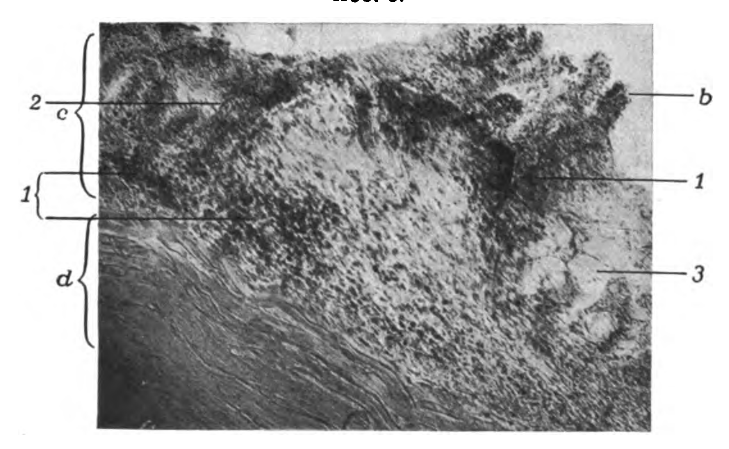
Abb. 5.



Mikrophotogramm von einem Teil eines 2 Tage alten Papierpräparats (Seibert Obj. Apochrom. 16, Zeiss Komp. Oc. 2).



Abb. 6.



Vergrößerung der in Abbildung 5 eingezeichneten Stelle (Zeiß Obj. C 20, Komp. Oc. 5).
a Lücke, in der Papier gelegen hat, *b* Saum aus Fibrin und Blutkörperchen, *c* infiltriertes Unterhautgewebe, *1.* Anhäufungen von weißen Blutkörperchen, *2.* Blut und Pigment, *3.* Fettgewebe, *d* geschädigte Muskulatur.
Die unter zwei zusammengehörenden Bildern angebrachte Erklärung gilt für beide.

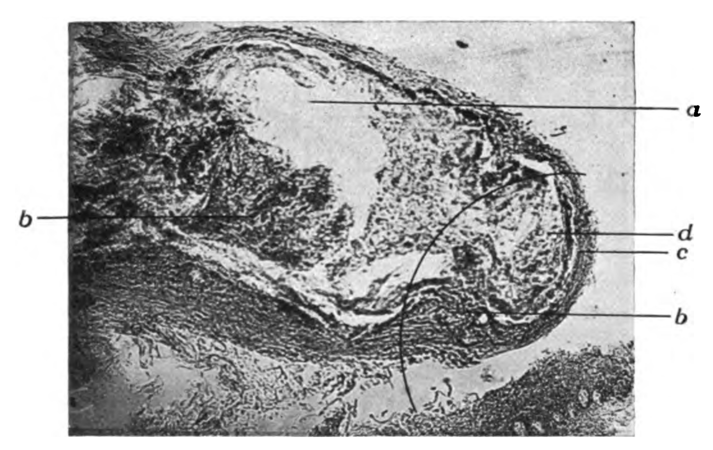
Verwachsungen mit der Umgebung sind nicht vorhanden. Die Papierbinde scheint gut erhalten zu sein und in einer Kapsel zu liegen (Abb. 7 u. 8.)

2. Das Papier ist fast ganz aus dem Schnitt herausgefallen. Granulationsgewebe enthält viele Riesenzellen und wesentlich weniger weiße Blutkörper-

chen wie im vorhergehenden Präparat. An der Basis beginnt das Granulationsgewebe sich zu organisieren.

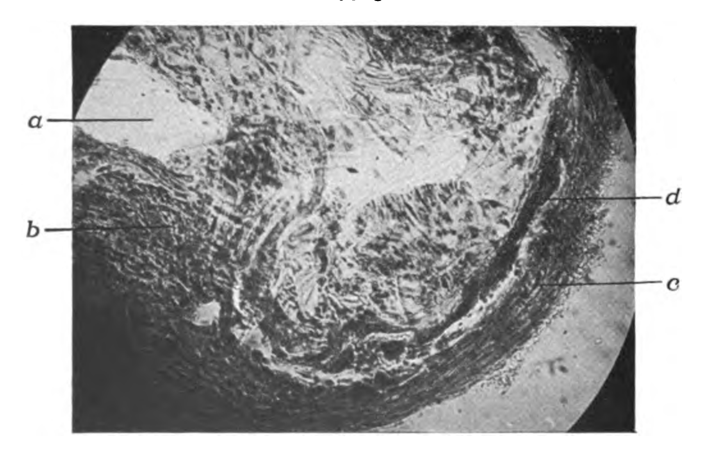
5. Vorversuch: 1. 10 Tage alt. Das Papierlager springt deutlich vor. Nach dem Zurückklappen der Haut sieht man, daß es bräunlichrot gefärbt

Abb. 7.



Mikrophotogramm von einem Teil eines 8 Tage alten Papierpräparats (Seibert Obj. Apochrom. 16, Zeiß Komp. Oc. 4).

Abb. 8.



Mikrophotogramm der in Abbildung 7 eingezeichneten Stelle (Zeiß Obj. C 20, Komp. Oc. 8). *a* Lücke, in der Papier lag; die weißen Streifen im Bild stammen von Papierfasern, *b* Granulationsgewebe, *c* organisiertes Granulationsgewebe (Kapsel), *d* Riesenzellen.

ist (alte Blutung?); mit der Nachbarschaft bestehen keine festeren Verwachsungen. Vom Papier ist nichts zu sehen, weil anscheinend die Kapsel dick ist.

2. Das Papier ist gut erhalten. Zwischen seinen Fasern Leukozyten sowie Granulationsgewebe. Im übrigen Granulationsgewebe reichlich Riesenzellen, die hauptsächlich dem Papier anliegen. Weiße Blutkörperchen sind spärlicher

geworden. Hautwärts ist das Granulationsgewebe organisiert. Reichlich altes Blut, Muskulatur o. B.

6. Vorversuch: 1. 12 Tage alt. Die Einpflanzungsstelle hebt sich eben ab. Die Operationswunde ist vernarbt. Das deutlich erkennbare Papier liegt in einer dünnen Kapsel. Ziemlich starke Blutung beim Herausnehmen, besonders aus der Muskulatur.

2. Kapsel dünn, deutlich ausgebildet auf beiden Seiten des im allgemeinen guterhaltenen Papiers, das nur in einer Ecke stark aufgelöst und zum Teil resorbiert ist. Riesenzellen noch zahlreicher, sonst keine Änderung im Befund gegenüber dem vorhergehenden Präparat.

7. Vorversuch: 1. 14 Tage nach der Einpflanzung wölbt sich das Papierlager nicht mehr vor wie vor 6 Tagen. Die Kapsel scheint nach der Haut zu dick zu sein, infolgedessen ist das Papier nicht sicher zu erkennen. Mit der Muskulatur ist die Kapsel ziemlich fest verwachsen (Abb. 9 u. 10).

2. Das Papier ist gut erhalten, nur an den Enden zerfallen; hier sind die Riesenzellen besonders zahlreich; die Kapsel ist nicht dicker wie beim vorhergehenden Präparat, sie ist neben der Muskulatur wesentlich dünner als auf der gegenüberliegenden Seite. Auch zwischen den beiden Papierlagen Granulationsgewebe.

8. Vorversuch: 1. 16 Tage alt. Dort, wo das Papier eingepflanzt wurde, besteht eine Verdickung ungefähr von der Größe eines Pflaumenkerns, die sich seit 8 Tagen entwickelt hat. Vom Papier ist nichts zu sehen, da seine Kapsel ziemlich dick ist, sie ist mit der Muskulatur fest verwachsen, dagegen hautwärts nicht.

2. Das Papier liegt zwischen der Muskulatur. Es ist ziemlich gut erhalten. Auf der einen Seite ist die Kapsel sehr breit und reich an Leukozyten, dagegen ist auf der anderen Seite von einer Kapsel kaum etwas zu sehen. Granulationsgewebe o. B.

9. Vorversuch: 1. 18 Tage alt. 12 Tage nach der Operation war an der Einpflanzungsstelle eine eben sicht- und fühlbare Schwellung vorhanden, die jetzt völlig geschwunden ist. Die Kapsel ist von mittlerer Dicke, von Papier ist nichts zu sehen. Ihre Verbindung mit der Umgebung ist locker (Abb. 11 u. 12).

2. Die Kapsel ist dünn, Papier noch erhalten, aber zum größten Teil aufgefasert, umsäumt von Riesenzellen, von denen einige beladen mit kleinen Papierteilchen abseits vom Papier liegen.

10. Vorversuch: 1. $3^1/_2$ Wochen alt. Das Papierlager ist nur sehr schwer zu fühlen. Die Haut ist gut verschieblich, das Papier deutlich zu erkennen, die Kapsel dünn. Auf dem Querschnitt liegt um das Papier herum ein weißes, weichliches, gut verschiebliches Gewebe, das Granulationsgewebe.

2. Papier noch gut erhalten, zwischen seinen Fasern weiße Blutkörperchen und Granulationsgewebe, das weiter gereift ist. Riesenzellen unverändert. Auch hier ist wieder hautwärts die Kapsel dicker als auf der muskulären Seite.

II. Vorversuch: 1. 6 Wochen nach der Einpflanzung ist das Papierlager wenig verdickt. In seiner Umgebung befinden sich auf der Haut verschiedene Kratzeffekte. Die Kapsel ist ziemlich fest mit der Umgebung ver-

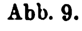
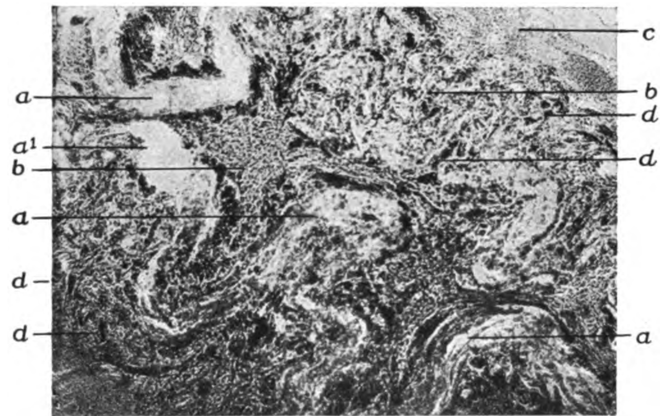
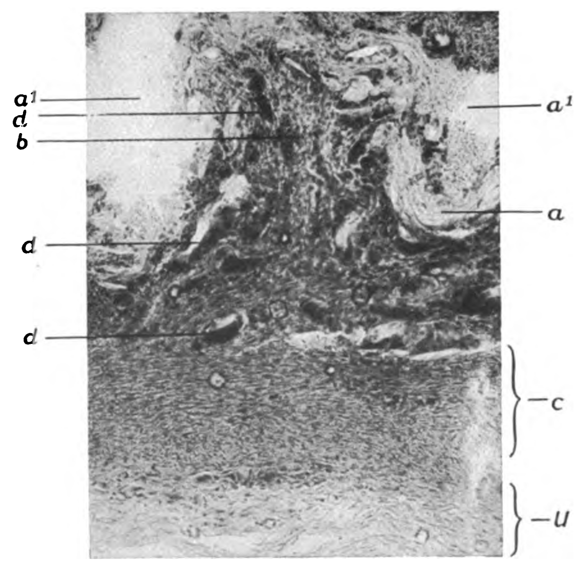


Abb. 9.



Mikrophotogramm von einem Teil eines 14 Tage alten Papierpräparats nahe dem einen Ende (Seibert Obj. Apochrom. 16, Zeiß Komp. Oc. 4).

Abb. 10.



Mikrophotogramm des eine Papierfalte ausfüllenden Granulationsgewebes von dem 14 Tage alten Papierpräparat (Zeiß Obj. C 20, Komp. Oc. 4).

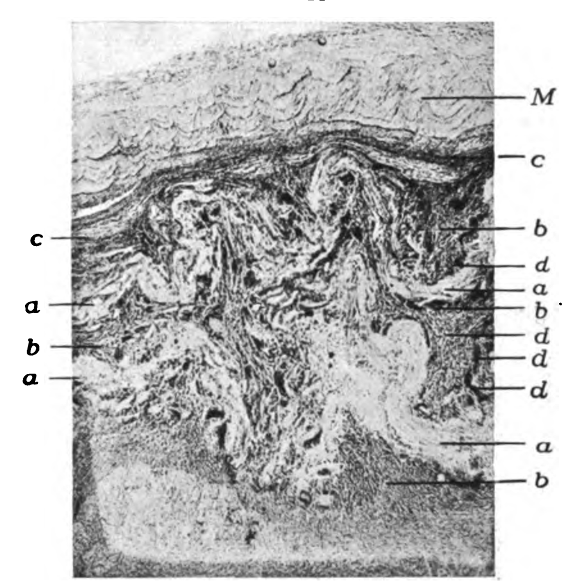
a Papier bzw. Papierfasern, *a*1 Lücke, in der Papier lag, *b* Granulationsgewebe, *c* organisiertes Granulationsgewebe (Kapsel), *d* Riesenzellen, am zahlreichsten in der Nähe des Papiers, zum Teil mit Papierstückchen beladen, *U* Unterhautgewebe.

wachsen; dabei scheint sie dünn zu sein. Das Papier ist nicht zu erkennen. (Abb. 13).

2. Papier ganz zerfallen. Noch immer reichlich Riesenzellen, die dort, wo

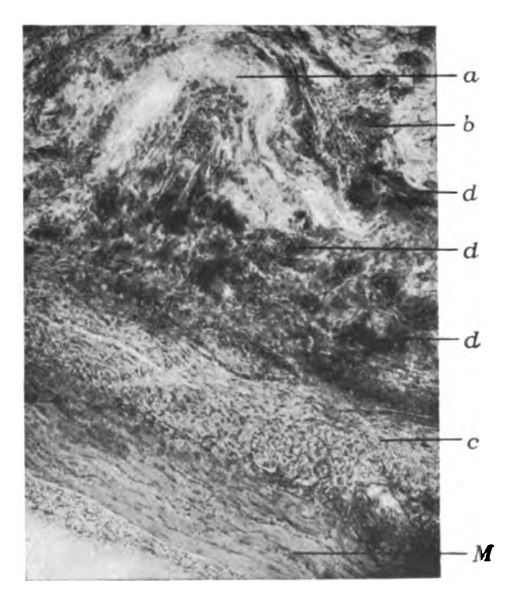
kein Papier mehr ist, noch wellig angeordnet sind, entsprechend der Fältelung des Papiers. Granulationsgewebe weiter gereift, Kapsel dünn.

Abb. 11.



Mikrophotogramm von einem Teil eines 18 Tage alten Papierpräparats (Seibert Obj. 16 mm, Zeiß Komp. Oc. 4).

Abb. 12.



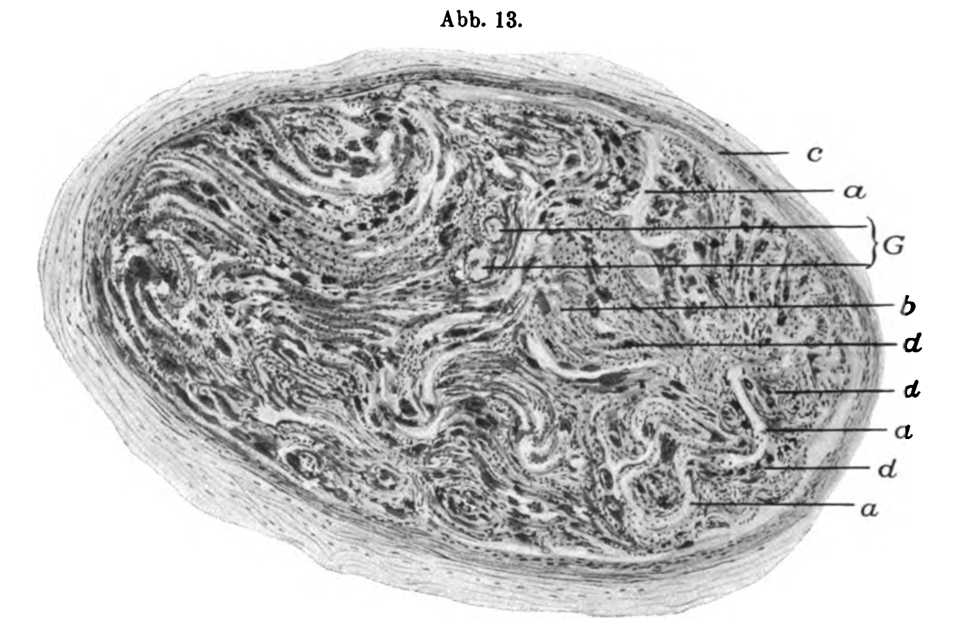
Mikrophotogramm von einem kleinen Stück des in Abbildung 11 dargestellten Präparats (Zeiß Obj. C 20, Komp. Oc. 4).

a Papier, *b* Granulationsgewebe, *c* organisiertes Granulationsgewebe (Kapsel), sehr dünn, *d* Riesenzellen, *M* Muskulatur.

12. Vorversuch: 1. $8^1/_2$ Wochen alt. 12 Tage nach der Operation war an der Einpflanzungsstelle eine Schwellung von Bohnengröße, in der sich anscheinend Wellenbewegung auslösen ließ. Die Operationswunde war mit einem trockenem Schorf bedeckt. 3 Wochen p. op. sind die Wunden vernarbt, die Schwellung geringer geworden und keine Fluktuation mehr nachzuweisen. Bei der Herausnahme war die Schwellung noch etwa 1—2 mm hoch. Das Lager ist gut verschieblich, die Kapsel dünn, das Papier gut zu erkennen.

2. Gegenüber dem 6 Wochen alten Präparat kein wesentlicher Unterschied,

Abb. 13.



Zeichnung eines 6 Wochen alten Papierpräparats.
a Papierreste, *b* Granulationsgewebe, *c* organisiertes Granulationsgewebe (Kapsel), *d* Riesenzellen, *G* Gefäße.

nur ist das Papier besser erhalten. Es hat sich an dem einen Rand umgeschlagen, so daß es hier 4fach liegt.

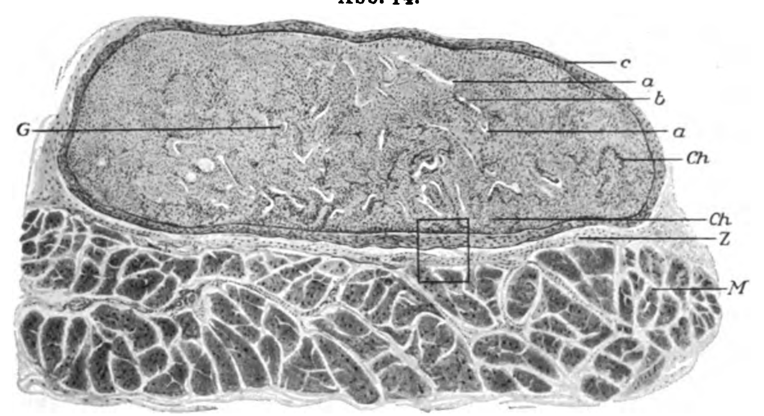
13. Vorversuch: 1. 12 Wochen alt. Auch hier trat einige Tage p. op. eine Schwellung um das Papier auf, die nach 10 Tagen ihre Höhe erreicht hatte und dann langsam zurückging. Von den drei auf der anderen Seite des Tieres gleichzeitig eingepflanzten Beutelchen aus Papier, die Blutkuchen enthielten, eiterten zwei heraus, 12 Wochen nach der Operation war das Papierlager noch etwa 3 mm dick. Es war etwas fester mit der Umgebung verwachsen, besonders an seinem unteren Ende. Die Kapsel schien dünn zu sein, vom Papier war nichts mehr zu sehen.

2. Vom Papier sind nur noch kleine Stückchen vorhanden. Riesenzellen noch immer reichlich. Granulationsgewebe sieht jünger aus als in dem 6 Wo-

chen alten Präparat. Es fehlen die Zellgrenzen. Die Kapsel ist dünn. Die Muskulatur o. B.

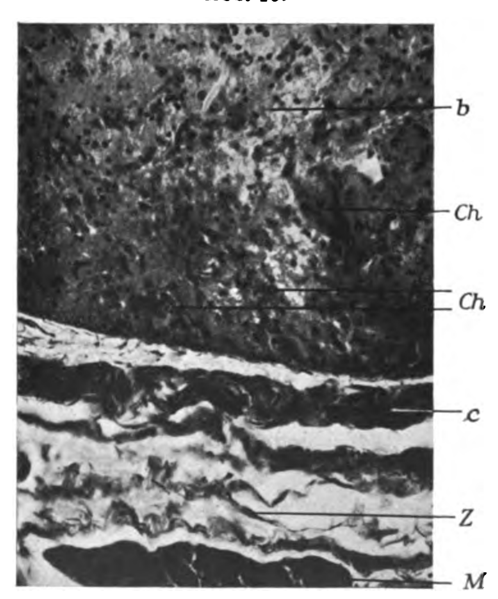
14. Vorversuch: 1. 4 Monate alt. 10 Tage nach der Einpflanzung

Abb. 14.



Zeichnung eines 410 Tage alten Papierpräparats.

Abb. 15.



Mikrophotogramm der in der vorhergehenden Abbildung eingezeichneten Stelle (Zeiß Obj. DD 40, Komp. Oc. 2).
a Papierrest (helle Streifen und Flecken in der zellreichen Masse), *b* Granulationsgewebe, *c* Kapsel, *Ch* Chromatinhäufchen, *G* Gefäß, *Z* lockeres Zwischengewebe, *M* Muskulatur.

hatte sich um das Papier eine mäßige Schwellung gebildet, die ebenfalls langsam zurückging, so daß sie bei der Herausnahme des Lagers eben noch zu bemerken war. Das Präparat selbst zeigt nichts Besonderes, nur ist von dem Papier nichts mehr zu sehen, auch auf einem Querschnitt nicht. Auch hier

bestand der ganze Querschnitt aus dem weichen, weißen Granulationsgewebe, das eine weitgehende Verschiebung der Kapselwände zueinander gestattete.

2. Das Papier hat sich fast völlig in kleine Fäserchen und Schollen aufgelöst. Ein großer Teil davon liegt in den zahlreich vorhandenen Riesenzellen. Sonst ist das Granulationsgewebe von derselben Beschaffenheit wie im letzten Präparat. In dem nach Bielschowsky gefärbten Schnitt sieht man Fibrillen. Die Kapsel ist dünn.

15. Vorversuch: 1. 410 Tage alt. Auch hier schwoll einige Tage nach der Operation die Umgebung des Papiers etwas an. Im Laufe der Zeit ging die Schwellung völlig zurück und nach dem Tode des Tieres konnte man erst nach dem Abpräparieren der Haut an den Stellen, wo das Papier liegen konnte, gelbbraune Gebilde von der Größe einer Linse sehen. Der Querschnitt bestand ebenfalls im wesentlichen aus dem weichen, verschieblichen Gewebe, das aber hier bräunlich war (Abb. 14 u. 15).

2. Das mikroskopische Bild dieses Präparats ist ganz eigenartig. Um das Granulationsgewebe, welches sehr jugendlich aussieht, liegt eine feine bindegewebige Kapsel, die ganz locker mit der benachbarten Muskulatur zusammenhängt. Bei näherem Zusehen fällt auf, daß die Zellkerne des Granulationsgewebes klein sind und daß die Zellen keine Grenzen haben. Das Ganze ist eine Protoplasmamasse, in welche zahlreiche kleine Kerne eingestreut sind, also gleichsam eine große Riesenzelle. Daneben sieht man einige Gefäße, Gefäßsprossen, ein kleines Stückchen Papier, eine Menge Papierfasern und Schollen, ein paar Riesenzellen und Chromatinhäufchen, wahrscheinlich die Reste von Riesenzellen, und in dem nach Bielschowsky gefärbten Schnitt Fibrillen. Alles in allem eine Masse, die sehr weich und verschieblich sein muß.

An den folgenden Versuchen sollte der Einfluß der Bewegung auf das eingepflanzte Papier sowie die Einheilungsvorgänge an der Muskulatur studiert werden. Bei der ersten Versuchsreihe wurde ein Lappen von dem Erector trunci gelöst und nach guter Blutstillung durch Druck mit einem Tupfer wiederum ein Stückchen Papierbinde in doppelter Lage auf die Muskelwunde gelegt und mit dem Muskellappen zugedeckt. In dieser Weise wurden drei Stückchen Papierbinde in doppelter Lage eingepflanzt. Nach 3, 6 und 8 Wochen wurden die Stückchen wieder aufgesucht und mit ihrer Umgebung herausgeschnitten.

1. Vorversuch: 1. 3 Wochen alt. An der Einpflanzungsstelle war bis jetzt nichts Besonderes zu sehen. Wundverlauf o. B. Nach dem Zurückpräparieren der Haut sieht man in der sonst glatten und spiegelnden Muskelfaszie eine Rauhigkeit, die mit der umgebenden Muskulatur entfernt wird.

2. Zwischen den Muskeln liegt etwas Granulationsgewebe, kein Papier. Anscheinend ist nur ein Teil des Lagers herausgeschnitten worden. Versuch unbrauchbar.

2. Vorversuch: 1. 6 Wochen alt. Wundverlauf o. B. Nach Freilegen der Muskulatur sah man eine narbig veränderte Stelle, die herausgeschnitten wurde.

2. Das Papier ist gut erhalten, besser wie bei den subkutanen Einpflanzungen nach 6 Wochen. Es ist umgeben von reiferem Granulationsgewebe, das der Muskulatur direkt aufsitzt. Riesenzellen nicht sehr zahlreich. Muskulatur o. B.

3. Vorversuch: 1. Das Papierlager war durch die Haut zu fühlen. Nach Zurückklappen der Haut läßt sich feststellen, daß das Papier ziemlich oberflächlich liegt. Seine Kapsel ist dick, hautwärts wenig, muskelwärts stärker verwachsen, so daß die Herausnahme des Präparats schwierig ist.

2. Reichliches Granulationsgewebe umhüllt das gut erhaltene Papier. Sehr starke kleinzellige Infiltration, wenig Riesenzellen.

In der zweiten Versuchsreihe wurde eine doppelte Lage Papierbinde in einen Schlitz des Erector trunci gelegt, um zu sehen, was aus dem Papier wird, wenn es bewegt und gleichzeitig zusammengedrückt wird. Diese Reihe umfaßt ebenfalls drei Versuche, deren Dauer sich auf 3, 6 und $6^1/_2$ Wochen erstreckte. Auch hier erfolgte die Einheilung glatt ohne äußerlich wahrnehmbare Reaktion. Nur einmal gelang das Auffinden des Papierlagers. Deswegen soll nur der Versuch beschrieben werden.

1. Bei der Herausnahme nach $6^1/_2$ Wochen ist das Papierlager auch nach dem Abpräparieren der Haut nicht zu erkennen. Deswegen wurde an der Stelle, wo das Papier eingepflanzt worden war, ein genügend großes Stück Muskulatur herausgeschnitten.

2. Das Papier ist noch gut erhalten, wenig Granulationsgewebe und wenig Riesenzellen.

Bei diesen Versuchen ist das Papier trotz der starken Bewegungen und trotz des Druckes, unter dem es beim letzten Versuch stand, besser erhalten geblieben als das subkutan eingepflanzte Papier. Das ist zunächst auffallend, da das dünne Papier eigentlich durch die Bewegungen des Muskels zerrieben werden müßte. Das ist aber offenbar nicht der Fall. Der wichtigste Grund für das gute Erhaltensein des Papiers ist wohl die im Vergleich mit gleichwertigen subkutanen Präparaten geringe Menge von Granulationsgeweben und Riesenzellen. Die Funktion beider ist die Auflösung, der Abtransport und der Ersatz des Fremdkörpers. Je üppiger das Granulationsgewebe sich entwickelt und je zahlreicher die Riesenzellen auftreten, umso schneller wird das Papier aufgelöst werden. Aber nicht nur diese Versuche, wo das Papier zwischen der Muskulatur lag, sondern auch in den früheren Versuchen sah man überall dort, wo das Papier der Muskulatur anlag, eine geringere Neubildung als von seiten des Unterhautgewebes.

Auf die zu Anfang dieses Kapitels gestellten Fragen geben die Versuche kurz folgende Antworten. Die Einheilungstendenz der Papierbinde beim Meer-

schweinchen ist gut. Die Papierbinde zerfällt und wird resorbiert. Schon 6 Tage nach der Einpflanzung ist Granulationsgewebe zwischen den Papierfasern zu sehen, die trotzdem ihren Zusammenhang noch ziemlich lange behalten, vor allen Dingen in der Mitte, während die Auflösung an den Rändern rascher fortschreitet. 12 Wochen nach der Einpflanzung ist ein großer Teil des Papiers resorbiert; 4 Monate nach der subkutanen Einverleibung sieht man nur noch Fasern und Schollen, die neben einem kleinen Stückchen Papier auch in dem $13^1/_2$ Monate alten Präparat noch zahlreich vorhanden sind. Papierstückchen, die in den Erector trunci eingepflanzt wurden, um sie Bewegungen und Druck auszusetzen, zerfielen nicht schneller, eher langsamer. Auch dort, wo bei den subkutanen Einpflanzungen das Papier auf dem sich stark bewegenden Schulterblatt oder auf der Muskulatur lag, war keine schnellere Auflösung zu sehen, obschon die zerreibende Kraft eine wesentlich größere ist als bei den reinen Muskelversuchen.

Einen größeren Einfluß auf den Zerfall des Papiers hat die Reaktionsfähigkeit des umgebenden Gewebes und des Tieres selbst. Das sieht man an dem verschiedenen Verhalten des Papiers, an den verschiedenen Orten und an den verschiedenen Meerschweinchen. So ist das Papier bei dem einen Tier nach $8^1/_2$ Wochen besser erhalten als bei einem anderen nach 6 Wochen.

Die Reaktion der umgebenden Gewebe entspricht im großen und ganzen der bei der Einheilung eines weichen, hohlen Fremdkörpers. Als auffallend ist hervorzuheben die mäßige Kapselbildung, die Menge der Riesenzellen, die später völlig verschwinden, obschon noch mehr oder weniger große Reste des Fremdkörpers vorhanden sind, die Änderung des Charakters vom Granulationsgewebe. Aus dem jugendlichen Stadium reift es immer mehr heran und bereits nach 2 Wochen sieht man selbst zwischen den beiden Papierlagern ein ziemlich reifes Granulationsgewebe. Später sieht es wieder jugendlicher aus. Das beobachtet man zuerst an dem 12 Wochen alten Präparat und noch auffallender ist es bei dem Präparat von $13^1/_2$ Monaten. Bei diesem Präparat kann man eigentlich nicht mehr von Granulationsgewebe sprechen, da es zum größten Teil aus einer Protoplasmamasse mit eingestreuten Kernen besteht, während keine Zellgrenzen zu sehen sind. Immer ist das Granulationsgewebe weich und verschieblich und ganz besonders bei dem ältesten Präparat. Die Entzündungserscheinungen sind durchweg gering. Besonders im Vergleich mit den üppigen Granulationen und bei älteren Präparaten. Die Granulationen verursachen auch die fast immer nach etwa 8 Tagen auftretende und verschieden lange dauernde Schwellung. Die sich an der Basis der Granulationen bildende Kapsel ist durchweg dünn und neigt nicht zu stärkeren Verwachsungen mit der Umgebung. Die Schädigung der Muskulatur, die in den jüngsten Präparaten zu sehen ist, ist gering; sie scheint durch das Trauma der Einpflanzung verursacht zu sein, da in den älteren Präparaten nichts davon zu sehen ist.

Auch beim Kaninchen wurden in 10 Fällen Papierbindenstückchen subkutan und intramuskulär eingepflanzt. Die Einheilung erfolgte glatt. Die Reaktion des Gewebes unterschied sich nur dadurch von der beim Meerschweinchen, daß das Granulationsgewebe frühzeitiger den eigenartigen Charakter annahm. Schon nach 6 Wochen besteht es aus einer Protoplasmamasse, die zahlreiche Kerne enthält.

Nach den Vorversuchen am Meerschweinchen ist das Papier sehr geeignet, durch Erzeugung eines weichen, verschieblichen Gewebes für mehr als 6 Wochen starre Verwachsungen zu verhindern. Ein noch günstigeres Resultat hoffte ich zu bekommen, wenn ich das Papier hätte länger erhalten können, so daß es wenigstens 6 Wochen lang eine Lücke im Granulationsherd aufrecht erhielt. Das war voraussichtlich am leichtesten möglich durch Einlegen von mehr als 2 Lagen Papierbinde oder von dickerem Papier. 19 Versuche, die sich auf einen Zeitraum von 11—410 Tage erstreckten, zeigten, daß sich die Papierbinde in 3- oder 4facher Lage länger erhalten ließ, dafür war aber die Schwellung und die Granulationsbildung umso stärker. Diese Beobachtungen konnte ich bis zum vierten Monat machen. Das nächste Präparat, welches 410 Tage alt ist, zeigt weder in bezug auf das Papier noch in bezug auf das neugebildete Gewebe eine Abweichung vom Kontrollpräparat. Statt der mehrfach zusammengelegten Papierbinde habe ich auch dickeres Papier — Löschpapier — eingepflanzt mit dem gleichen Erfolg.

Nunmehr versuchte ich, die Resorption einer doppelten Lage Papierbinde zu verlangsamen durch verschiedene Zusätze. Zunächst tränkte ich die Papierbinde mit chemotaktisch negativen Stoffen, um festzustellen, ob diese Stoffe auf die Granulationsbildung ebenso hemmend wirken wie auf die Ansammlung von weißen Blutkörperchen. Bei einer geringeren Wucherung des Granulationsgewebes hoffte ich, die Papierbinde länger zu erhalten.

Buchner, Bloch, Cabrischowsky, de Seixas, Dolt u. a. hatten im Tierexperiment eine ganze Reihe von Stoffen gefunden, nach deren Einverleibung ins Tier ein deutlicher Einfluß auf die weißen Blutkörperchen beobachtet wurde. Die Stoffe ließen sich in zwei Gruppen teilen. Eine Gruppe zog die weißen Blutkörperchen an, die andere stieß sie gewissermaßen ab. Die Stoffe wurden als chemotaktisch positiv oder negativ bezeichnet. Von der großen Menge der chemotaktisch negativen Stoffe wurden nur einige benutzt, nämlich: Alkohol, Chloroform, 0,2 und 5% Chinin und Glyzerin. Damit wurde die Papierbinde getränkt. Im ganzen wurden 13 Versuche gemacht. Nach 3 Wochen wurden die Papierlager entfernt, sie zeigten weder makroskopisch noch mikroskopisch Abweichungen von den Präparaten, die nach Einpflanzungen nicht vorbehandelten Papiers gewonnen wurden. Nur das mit Glyzerin getränkte Papier verhielt sich anders. Es hatte zu keiner äußerlich feststellbaren Schwellung geführt, so daß sein Lager nach 3 Wochen schwer zu tasten war. Nach Abpräparieren der Haut ließ sich folgendes feststellen: Das

Papier ist auffallend gut erhalten in seinem ganzen Umfang, es liegt noch genau so glatt, wie es eingelegt wurde; während aus einem dünnen mikroskopischen Schnitt fast das ganze Papier herausgefallen ist, sieht man es in einem dickeren Schnitt gut erhalten. Die Granulationsbildung ist gering, und das Ganze ist umgeben von einer gut ausgebildeten, ziemlich dünnen Kapsel, so daß das ganze Lager kaum dicker wie das eingelegte Papier ist.

Bei drei Kontrollversuchen von 3, 8 und $13^1/_2$ Wochen Dauer zeigte das Glyzerin indes nicht mehr den hemmenden Einfluß auf die Granulationen.

Das Fehlschlagen dieser Versuche brachte mich auf den Gedanken, dem Papier Stoffe zuzusetzen, welche bereits in der Praxis angewandt worden waren, um die Einheilung von Fremdkörpern zu erleichtern oder um Verwachsungen zu verhindern. Als Zusätze wurden bei den nächsten Versuchen benützt: Blaue Lösung, Chromsäure, Fett vom Schwein und vom Meerschweinchen, Öl und Gummi arabikum.

In blauer Lösung wird in unserer Klinik die Seide ausgekocht, aus der die künstlichen Sehnen gemacht werden. Während es früher, solange die Seide für die künstlichen Sehnen mit Sublimat ausgekocht wurden, häufig zu aseptischen Eiterungen kam, sind derartige Eiterungen bei der Anwendung von blauer Lösung nicht mehr aufgetreten. Die Seide wird sehr schnell von einem Fremdkörpergranulationsgewebe umhüllt, welches wiederum eingeschlossen wird von einem Bindegewebe, das nach Lange „in einzelnen Fällen den Charakter eines echten Sehnengewebes trug, in anderen nur sehnenähnlich war". Bei Zusatz von blauer Lösung zum Papier ließen sich weder makroskopisch noch mikroskopisch bei einem 3 Wochen alten Präparat Abweichungen erkennen.

Dieselbe Beobachtung machte ich bei Zusätzen von 1- und 5%iger Chromsäure. Das Chrom wird, wie ich bereits erwähnte, von den Amerikanern verwandt bei der Herstellung der Cargile-Membran.

1919 veröffentlichte Löffler seine Erfahrungen mit Humanol, dessen Reizlosigkeit nach subkutanen Einspritzungen er besonders betonte. Humanol ist ausgelassenes, flüssiges Fett vom Menschen. Zur Verhütung von Verwachsungen nach Bauch- und Sehnenoperationen wurde es empfohlen von Eden, Wederhake und Kempf.

Ein dem Humanol gleichwertiges Fett habe ich dargestellt, indem ich nach Löfflers Vorschrift Nackenfett vom Meerschweinchen behandelte. Mit diesem Öl wurde ein Stückchen Papierbinde getränkt und subkutan eingepflanzt. Während der Einheilung und makroskopisch zeigte sich nichts Besonderes, im mikroskopischen Schnitt war eher eine stärkere Granulationsbildung und ein stärkerer Abbau der Papierbinde nach 3 Wochen zu sehen.

Schweinefett wurde wiederholt als Gleitmittel bei Sehnenoperationen benutzt, zuletzt von Spitzy während des Krieges.

Vorversuch. 1. Das mit Schweinefett getränkte Papier heilte ein,

obschon sich die Operationswunde p. s. schloß. Das Lager war von mäßiger Dicke. Die Kapsel schien dünn zu sein; sie war mit der Umgebung nur locker verwachsen. Das Papier ist gut erhalten. Auf dem Querschnitt sieht man einen Hohlraum neben dem Papier und einen Bluterguß im Gewebe.

2. Das Papier ist guterhalten. Granulationen und Kapsel sind stärker mit weißen Blutkörperchen durchsetzt. Riesenzellen spärlicher. Im Granulationsgewebe und auch in der Kapsel Lücken von verschiedener Form und Größe, in denen wahrscheinlich Schmalztröpfchen gelegen haben. Auch die benachbarte Muskulatur ist kleinzellig infiltriert.

Fast dasselbe makroskopische und mikroskopische Verhalten zeigte das Präparat, das nach der Einpflanzung von mit Olivenöl getränktem Papier gewonnen wurde.

Auch auf das mit Gummi arabikum getränkte Papierstückchen reagierte das Gewebe wie bei den beiden vorhergehenden Versuchen. Das Papier blieb nicht besser erhalten wie beim Kontrollpräparat. Gummi arabikum wurde von Vogel in der Bauchchirurgie als Gleitschmiere benutzt, um peritoneale Verwachsungen zu verhindern. Er machte sowohl im Tierexperiment als auch beim Menschen gute Erfahrungen.

Nur die Zusätze von Schweinefett, Olivenöl und Gummi arabikum waren imstande, das Papier besser zu erhalten. Dafür riefen sie aber stärkere entzündliche Erscheinungen hervor, so daß ihre Anwendung für die Praxis nicht in Frage kommt.

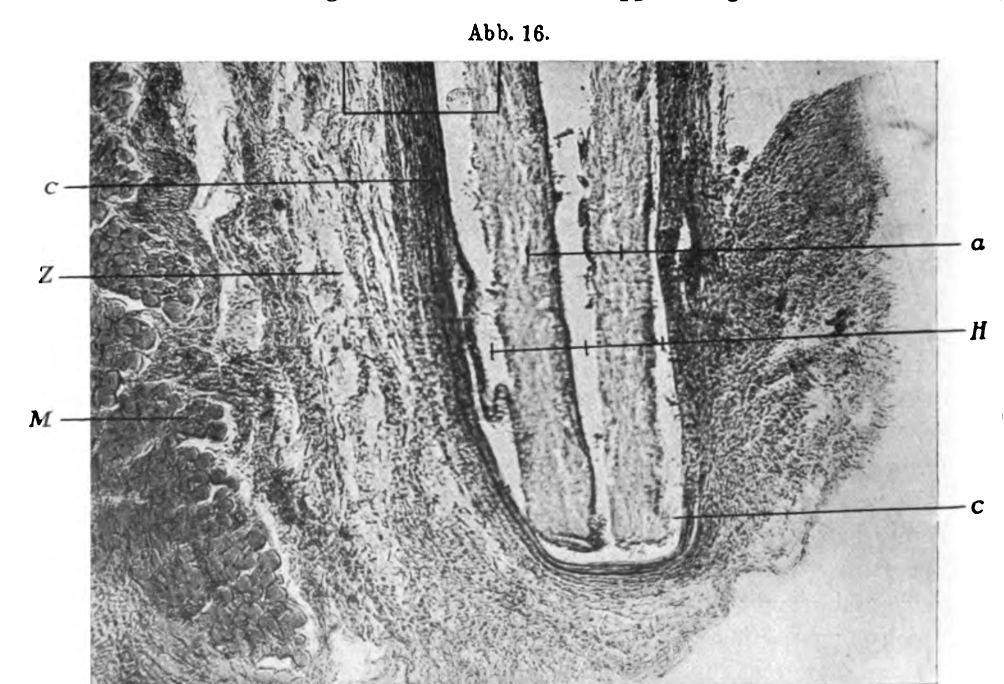
Es wurde nun mit Zusätzen von Paraffin und Wasserglas versucht, die das Papier härten und so vor einer allzuschnellen Resorption schützen sollten. Das Papier wurde für etwa 10 Minuten eingelegt in flüssiges Hartparaffin (56°). Bei 5 Versuchen kam es 1mal zur Ausstoßung und 2mal zu stärkerer Anschwellung. Ebenso wie der Einheilungsverlauf gegen eine Anwendung des paraffinierten Papiers in der Praxis spricht, so auch der mikroskopische Befund. Das Papier zeigte zwar einen sehr langsamen Zerfall — so war es nach 8 Wochen noch fast völlig unverändert — aber es hatte immer zu stärkeren entzündlichen Erscheinungen geführt. Dasselbe beobachtete ich nach zwei Einpflanzungen von Papier, das mit Weichparaffin (45°) getränkt war, und bei einem Versuch mit Wasserglaspapier. Die entzündlichen Erscheinungen waren bei diesen Präparaten indes etwas geringer als nach den Einpflanzungen von Hartparaffinpapier.

Das so gehärtete Papier zeigte also eine wesentlich bessere Haltbarkeit. Damals glaubte ich, dieses sei bedingt durch die Härtung. Dem ist aber nicht so, wie wir später sehen werden; nicht das Paraffin bzw. das Wasserglas schützen das Papier direkt vor dem Zerfall, sondern die weißen Blutkörperchen, die durch den Zusatz dieser Stoffe angelockt wurden. Jedenfalls suchte ich daraufhin nach einem harten Papier, das, ohne die starken Entzündungserscheinungen zu machen, der Resorption länger widerstehen würde. Dabei

kam ich auf das Pergamentpapier. Von den vielen Sorten dieses Papiers suchte ich mir eine aus, die fest, aber doch schmiegsam war. Das ganz starre Pergamentpapier vermied ich, weil seine scharfen Ecken und Ränder ebenso wie z. B. Glas das Gewebe dauernd verletzen und so eine traumatische Entzündung unterhalten könnten.

Im ganzen wurden 14 Versuche mit Pergamentpapier gemacht; und zwar wurde es 9mal subkutan und 5mal intramuskulär eingepflanzt. In 11 Fällen wurde eine einfache Lage und in 3 Fällen eine doppelte Lage benutzt. Niemals

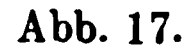
Abb. 16.

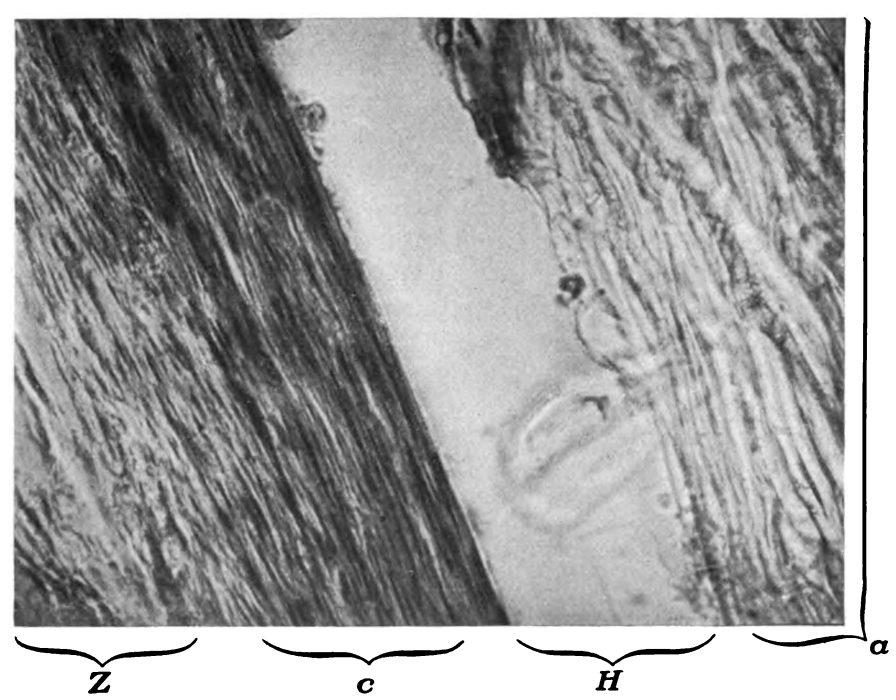


Mikrophotogramm eines Pergament-Papierpräparats von 4 Wochen (Seibert Obj. Apochrom. 16 mm, Zeiß Komp. Oc. 4). *a* Pergamentpapier, *c* dünne Kapsel (vgl. mit Dicke des Pergamentpapiers), *H* Hohlräume, *Z* Zwischengewebe, *M* Muskulatur.

kam es zu einer Störung im Wundverlauf, obschon das Pergamentpapier bis zu 6 Monaten liegen blieb. Meist heilte es so reaktionslos ein, daß man es erst nach längerem Suchen fand. Es war nur von einer dünnen Kapsel umgeben. Nach querer Durchschneidung des Präparates sah man das gut erhaltene Pergamentpapier meist ganz locker in einem glattwandigen Hohlraum liegen, der außer dem Pergamentpapier mitunter noch einen Tropfen einer braunrötlichen Flüssigkeit enthielt. Bei den alten Präparaten war das Pergamentpapier schmiegsamer geworden. Um zu zeigen, welches Bild die mikroskopischen Präparate bieten, genügt die Beschreibung eines Schnittes, denn sie waren alle zum Verwechseln ähnlich, ob man nun einen Schnitt vom jüngsten (4 Wochen alten) oder vom ältesten (6 Monate alten) Präparat nahm.

M i k r o s k o p i s c h e r B e f u n d: Das gut erhaltene Pergamentpapier liegt glatt oder in Schlangenlinie in einer geräumigen Kapsel, die meist viel dünner ist als das Pergamentpapier (Abb. 16 u. 17). Dem Pergamentpapier liegen einige Riesenzellen und weiße Blutkörperchen an. Die Kapsel besteht aus gut organisiertem Bindegewebe, in dem sich — auch beim jüngsten Präparat — nur vereinzelte weiße Blutkörperchen befinden; es macht den Eindruck eines zur Ruhe gekommenen Granulationsgewebes. Innen ist die Kapsel glatt,


Abb. 17.



Mikrophotogramm der in der Abbildung 16 eingezeichneten Stelle (Zeiß Obj. D D 40, Komp. Oc. 8)
a Pergamentpapier, *c* dünne Kapsel (vgl. mit Dicke des Pergamentpapiers), *H* Hohlräume, *Z* Zwischengewebe, *M* Muskulatur.

außen ist sie durch ganz lockeres Bindegewebe mit ihrer Umgebung verbunden.

Geringe entzündliche Erscheinungen sieht man in der Kapsel, wenn das Pergamentpapier mit Glyzerin getränkt wurde.

Bei den Einpflanzungen, die zu einer stärkeren Blutung geführt hatten, fiel mitunter die geringe Neigung des Hämatoms zur Organisation auf. Diese Beobachtung war der Grund für folgende Versuchsanordnung: Die Ränder eines doppelt gelegten Stückchens Papierbinde wurden mit Zelluloid oder Gelatine verklebt und so ein Beutelchen hergestellt. Das Stückchen Papierbinde wurde so groß genommen, daß der fertige Beutel ungefähr 0,2 ccm Inhalt hatte.

Diese Beutelchen wurden gefüllt mit Blut oder seinen Bestandteilen. Wurden die Beutelchen benützt, um feste Blutbestandteile einzupflanzen, so blieben sie an einer Seite offen, die dann nach dem Füllen mit einer Kocherklemme zugekniffen wurde, im anderen Falle wurden sie mit der Spritze gefüllt. Das Blut wurde vom Meerschweinchen gewonnen durch Herzpunktion. Die gefüllten Beutelchen wurden auch subkutan eingepflanzt wie die Papierbinde. Nach der Herausnahme wurden die Präparate ebenso weiter behandelt wie die Präparate der anderen Vorversuche. Auf diese Weise wurden 39 Versuche gemacht.

Zunächst wurden je 3 Beutelchen mit eigenem und fremdem Blut gefüllt und eingepflanzt. Die Beutelchen heilten ein und wurden nach 3, $8^1/_2$ und 12 Wochen herausgenommen. An den Einpflanzungsstellen kam es zu einer mäßigen Anschwellung, welche um die mit fremdem Blut gefüllten Beutelchen doppelt so stark war wie um die mit Eigenblut gefüllten Beutelchen, nur an einer Stelle, wo Eigenblut eingepflanzt wurde, kam es zur Eiterung. Im übrigen waren weder makroskopisch noch mikroskopisch Abweichungen festzustellen. Von dem eingefüllten Blut waren nach 3 Wochen nur noch ganz geringe Reste zu sehen. Nach 8 Wochen fast gar nichts mehr.

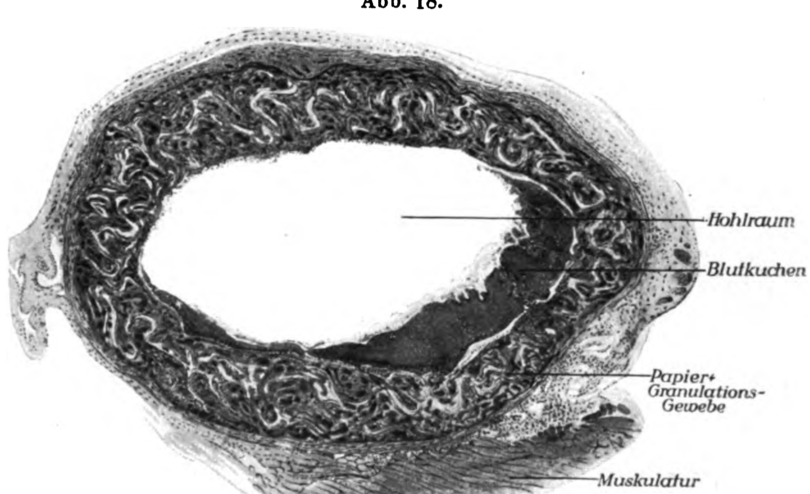
Bei einem zweiten Versuch wurde das steril entnommene Blut in einem Spitzglas 24 Stunden an einem kühlen Ort stehen gelassen und zwischendurch zweimal je 2 Stunden in der elektrischen Zentrifuge geschleudert. Dann hatte es sich geteilt in klares Serum und in Blutkuchen. Ebenso wurde verfahren mit dem Blut von einem anderen Tier. Mit dem Serum und mit dem Blutkuchen jeden Tieres wurden je 3 Beutelchen gefüllt. Der Rest des Blutes wurde zur bakteriologischen Untersuchung eingesandt. Dann wurden dem einen Tier Beutelchen mit Bestandteilen des eigenen Blutes eingepflanzt und einem dritten Tier der Rest der Beutelchen mit fremden Blutbestandteilen. Auch diese Präparate blieben 3, $8^1/_2$ und 12 Wochen liegen. Obschon bei der ganzen Vorbereitung die Asepsis peinlichst gewahrt worden war, wuchsen auf der Kultur von beiden Blutproben Streptococc. haemolyt. und Staphyl. alb. Die Beutelchen lösten infolgedessen eine starke Gewebsreaktion aus, so daß die Versuche wertlos waren, jedoch möchte ich wegen seines eigenartigen Verhaltens das Präparat beschreiben, das 3 Wochen nach der Einpflanzung des Blutkuchens vom selben Tier gewonnen wurde.

1. In den ersten 12 Tagen nach der Einpflanzung entwickelte sich eine bohnengroße Schwellung, die fortbestand bis zur Entnahme des Präparates. Die Haut über der Schwellung war gut verschieblich, auch mit der Muskulatur bestanden keine derben Verwachsungen. Die Kapsel war ziemlich dick. Nach dem Härten in Formalin wurde das Präparat quer durchschnitten. Innen war ein etwa kirschkerngroßer Hohlraum, aus dem sich etwas rötliche Flüssigkeit entleerte. Im allgemeinen hatte der Hohlraum eine glatte, rötlichgefärbte Wandung, nur muskelwärts sitzen einige Fleischwärzchen (Abb. 18).

2. Das Papier ist gut erhalten; es liegt in dem bekannten Granulationsgewebe, dessen Basis sich hautwärts gut organisiert hat. Papier plus Granulationsgewebe bilden einen Ring um einen großen Hohlraum. An der Wand des Hohlraums, die der Muskulatur anliegt, sitzen noch große Teile des Blutkuchens, dessen Organisation begonnen hat.

Der Versuch wurde nochmals wiederholt. Dabei gelang es, den Blutkuchen und das Serum vom selben Tier steril zu halten, während aus der mit den Blutresten vom fremden Tier beschickten Platte Streptokokken wuchsen. Es kam infolgedessen um diese Blutbestandteile zu stärkerer Schwellung und in einem

Abb. 18.



Zeichnung eines 3 Wochen alten Präparats nach der Einpflanzung eines Papiersäckchens, das mit Blutkuchen vom gleichen Tier gefüllt war.

Papierlager bildete sich ein Abszeß, so daß auch diese Präparate nicht in Betracht kommen.

Die mit den Bestandteilen vom eigenen Blut gefüllten Beutelchen wurden nach $5^1/_2$, $17^1/_2$ Wochen und 6 Monaten herausgenommen. Die mit Serum gefüllten Beutelchen verhielten sich wie Papier ohne Zusatz und lösten die gleiche Gewebsneubildung aus.

Auch um die mit Blutkuchen gefüllten Beutelchen kam es zu keiner stärkeren Reaktion; die Dicke des Lagers überschritt nur wenig die Dicke des gefüllten Beutelchens.

1. Vorversuch: 1. $5^1/_2$ Wochen nach der Einpflanzung war die Kapsel dünn, sie haftete der Haut etwas fester an. Das Papier war nicht zu sehen. Nach dem Fixieren wurde das Präparat quer durchgeschnitten; in der Mitte des Querschnittes befand sich ein längsgestellter Hohlraum, der zum größten Teil von einer bräunlichen Masse umgeben war (Abb. 19).

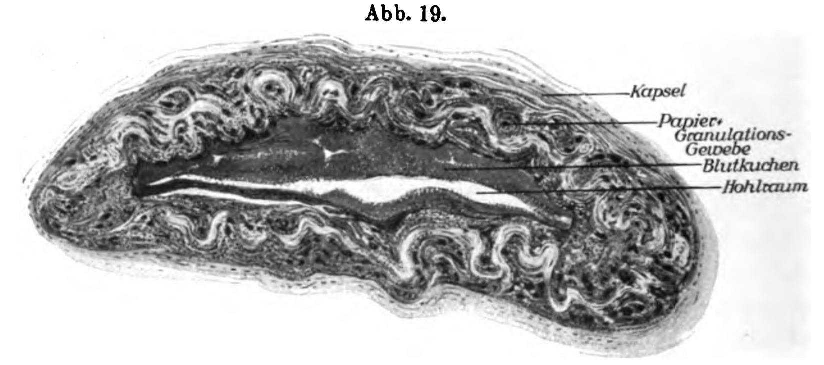
2. Die bräunliche Masse ist ein großer Rest des Blutkuchens, dessen Organi-

sation an beiden Enden schon weit fortgeschritten ist. Der Blutkuchenrest ist umgeben von dem charakteristischen Papiergranulationsgewebe, in dem die Reste des Papiers liegen. Teils zwischen dem Blutkuchen, teils zwischen Blutkuchen und Granulationsgewebe liegt ein Spalt von verschiedener Breite. Die Kapsel ist dünn, Muskulatur o. B.

2. Vorversuch: Das 17 Wochen alte Präparat zeigte makroskopisch und mikroskopisch keine wesentlichen Abweichungen, nur waren die verklebten Papierränder noch gut erhalten, während das übrige Papier vollständig zerfallen war. Bräunliche Flecken stellten wohl noch die Reste des Blutkuchens dar.

3. Vorversuch: 1. 6 Monate nach der Einpflanzung wurde das Papierlager freigelegt. Es saß zwischen Haut- und Unterhautfettgewebe und hatte die

Abb. 19.



Zeichnung eines $5^1/_2$ Wochen alten Präparats nach der Einpflanzung eines Papiersäckchens, das mit Blutkuchen vom gleichen Tier gefüllt war.

Größe und Dicke eines gefüllten Papierbeutelchens. Man glaubte durch die mitteldicke Kapsel die Fältelung des Papiers zu erkennen. Der Querschnitt bestand zum größten Teil aus dem schon mehrfach beschriebenen weichen, verschieblichen Granulationsgewebe.

2. Das Papier ist auffallend gut erhalten, in der Mitte des Schnittes sieht man noch lange Stücke davon liegen. Von Blutkuchen bemerkt man nichts mehr. Im übrigen zeigt das Präparat nichts Neues.

Da das Fibrin anregend auf das Wachstum des Bindegewebes wirkt, habe ich das Blut defibriniert durch Schütteln mit Glasperlen und je 2mal defibriniertes Eigenblut und fremdes Blut in Papierbeutelchen gespritzt. Die Beutel wurden für 7 Wochen und 4 Monate eingepflanzt. Zwei Beutelchen kamen infolge einer Infektion der Operationswunde zur Ausstoßung und ein Beutelchen, das mit fremdem Blut gefüllt war, lag nach 7 Wochen in einem Abszeß. Das nach Einpflanzung von Eigenblut gewonnene 7 Wochen alte Präparat zeigte nichts Besonderes, bei den 4 Monate alten Präparaten von fremdem und eigenem Blut fiel das gut erhaltene Papier auf.

Ähnliche Beobachtungen am Papier machte ich auch in den folgenden

9 Versuchen, bei denen die Papierbeutelchen 6mal mit Blutbestandteilen ohne Fibrin und Serum von einem anderen Tier und 3mal vom gleichen Tier gefüllt wurden. Die Dauer der Versuche schwankte zwischen 4 Wochen und 6 Monaten. Von den festen Blutbestandteilen war nur in einem Fall nach 11 Wochen noch ein größerer Rest vorhanden, dagegen in einem 4 Wochen alten Präparat keine Spur mehr. Granulationsgewebe, Kapsel und Muskulatur der Präparate zeigten keine deutlichen Abweichungen. Das Papier verhielt sich ganz verschieden, einmal war es beim gleichen Tier nach 6 Monaten besser erhalten als bei einem jüngeren Versuch; bei einem anderen Tier war es nach so langer Zeit nicht stärker zerfallen wie nach 4 Wochen.

Ebenso verschieden wie das Papier verhielt sich das Blut bzw. seine festen Bestandteile bei allen Versuchen. Bald verschwanden sie schneller, bald langsamer. Jedenfalls gelang es nicht sicher, mit Hilfe des Blutes für längere Zeit eine Lücke im Granulationsgewebe zu erhalten, auch nicht mit defibriniertem Blut. Hervorgehoben werden muß, daß die Granulationsbildung nicht kräftiger und die entzündlichen Erscheinungen nicht stärker waren wie nach Einpflanzungen von gewöhnlichem Papier. Außerdem muß nochmals betont werden, daß Blutkuchen längere Zeit liegen bleiben und im Zentrum sich verflüssigen kann. Anders sind die Spaltbildungen in den beiden oben ausführlich beschriebenen Präparaten kaum zu erklären. Dadurch entsteht eine Art Zyste, die für die Gleitfähigkeit einer darüber liegenden Sehne nur vorteilhaft sein kann.

Aus diesen Beobachtungen soll nun nicht der Schluß gezogen werden, künstliche Sehnen mit Papierbeutelchen zu unterpolstern, die Blut enthalten. Dafür hängt der erwartete Erfolg viel zu sehr vom Zufall ab. Dagegen zeigen die Befunde, daß eine Blutung ins Papierlager keineswegs schädlich ist für die Gleitfähigkeit der verpflanzten Sehne, denn entweder wird das Hämatom resorbiert, ohne die Reaktion des Gewebes zu verstärken, oder das liegenbleibende Hämatom hält eine Lücke offen, welche für die Gleitfähigkeit einer darüber hinziehenden Sehne sicher günstig ist. Tritt aber eine Verflüssigung ein, so ist das noch besser.

1. Papierbinde.

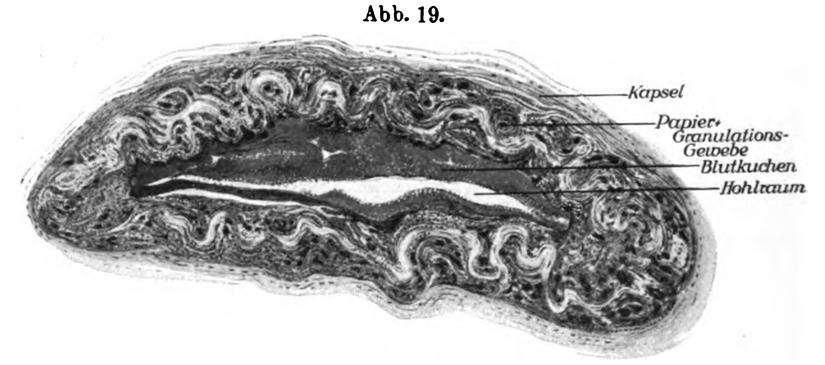
Nachdem ich mir so klar gemacht hatte, wie das Papier einheilt, welche Reaktion es im Nachbargewebe auslöst und wie sich die Reaktion beeinflussen läßt, ging ich an die eigentliche Kontrolle unserer Operationsmethode, indem ich in der oben beschriebenen Weise künstliche Sehnen mit Papierbinde unterpolsterte. Das Papier wurde an den Seiten der Sehnen hochgeschlagen. Es reichte weit über die Anheftungsstellen der künstlichen Sehnen an die normalen Sehnen hinaus, da ich bei den Vorversuchen ein Umkrempeln der Ränder und ein Schrumpfen des Granulationsgewebes sah. So war das Lager der Papierbinde bei den 410 Tage dauernden Versuchen kaum noch halb so groß wie das eingelegte Stückchen Papierbinde.

sation an beiden Enden schon weit fortgeschritten ist. Der Blutkuchenrest ist umgeben von dem charakteristischen Papiergranulationsgewebe, in dem die Reste des Papiers liegen. Teils zwischen dem Blutkuchen, teils zwischen Blutkuchen und Granulationsgewebe liegt ein Spalt von verschiedener Breite. Die Kapsel ist dünn, Muskulatur o. B.

2. Vorversuch: Das 17 Wochen alte Präparat zeigte makroskopisch und mikroskopisch keine wesentlichen Abweichungen, nur waren die verklebten Papierränder noch gut erhalten, während das übrige Papier vollständig zerfallen war. Bräunliche Flecken stellten wohl noch die Reste des Blutkuchens dar.

3. Vorversuch: 1. 6 Monate nach der Einpflanzung wurde das Papierlager freigelegt. Es saß zwischen Haut- und Unterhautfettgewebe und hatte die

Abb. 19.



Zeichnung eines $5^1/_2$ Wochen alten Präparats nach der Einpflanzung eines Papiersäckchens, das mit Blutkuchen vom gleichen Tier gefüllt war.

Größe und Dicke eines gefüllten Papierbeutelchens. Man glaubte durch die mitteldicke Kapsel die Fältelung des Papiers zu erkennen. Der Querschnitt bestand zum größten Teil aus dem schon mehrfach beschriebenen weichen, verschieblichen Granulationsgewebe.

2. Das Papier ist auffallend gut erhalten, in der Mitte des Schnittes sieht man noch lange Stücke davon liegen. Von Blutkuchen bemerkt man nichts mehr. Im übrigen zeigt das Präparat nichts Neues.

Da das Fibrin anregend auf das Wachstum des Bindegewebes wirkt, habe ich das Blut defibriniert durch Schütteln mit Glasperlen und je 2mal defibriniertes Eigenblut und fremdes Blut in Papierbeutelchen gespritzt. Die Beutel wurden für 7 Wochen und 4 Monate eingepflanzt. Zwei Beutelchen kamen infolge einer Infektion der Operationswunde zur Ausstoßung und ein Beutelchen, das mit fremdem Blut gefüllt war, lag nach 7 Wochen in einem Abszeß. Das nach Einpflanzung von Eigenblut gewonnene 7 Wochen alte Präparat zeigte nichts Besonderes, bei den 4 Monate alten Präparaten von fremdem und eigenem Blut fiel das gut erhaltene Papier auf.

Ähnliche Beobachtungen am Papier machte ich auch in den folgenden

9 Versuchen, bei denen die Papierbeutelchen 6mal mit Blutbestandteilen ohne Fibrin und Serum von einem anderen Tier und 3mal vom gleichen Tier gefüllt wurden. Die Dauer der Versuche schwankte zwischen 4 Wochen und 6 Monaten. Von den festen Blutbestandteilen war nur in einem Fall nach 11 Wochen noch ein größerer Rest vorhanden, dagegen in einem 4 Wochen alten Präparat keine Spur mehr. Granulationsgewebe, Kapsel und Muskulatur der Präparate zeigten keine deutlichen Abweichungen. Das Papier verhielt sich ganz verschieden, einmal war es beim gleichen Tier nach 6 Monaten besser erhalten als bei einem jüngeren Versuch; bei einem anderen Tier war es nach so langer Zeit nicht stärker zerfallen wie nach 4 Wochen.

Ebenso verschieden wie das Papier verhielt sich das Blut bzw. seine festen Bestandteile bei allen Versuchen. Bald verschwanden sie schneller, bald langsamer. Jedenfalls gelang es nicht sicher, mit Hilfe des Blutes für längere Zeit eine Lücke im Granulationsgewebe zu erhalten, auch nicht mit defibriniertem Blut. Hervorgehoben werden muß, daß die Granulationsbildung nicht kräftiger und die entzündlichen Erscheinungen nicht stärker waren wie nach Einpflanzungen von gewöhnlichem Papier. Außerdem muß nochmals betont werden, daß Blutkuchen längere Zeit liegen bleiben und im Zentrum sich verflüssigen kann. Anders sind die Spaltbildungen in den beiden oben ausführlich beschriebenen Präparaten kaum zu erklären. Dadurch entsteht eine Art Zyste, die für die Gleitfähigkeit einer darüber liegenden Sehne nur vorteilhaft sein kann.

Aus diesen Beobachtungen soll nun nicht der Schluß gezogen werden, künstliche Sehnen mit Papierbeutelchen zu unterpolstern, die Blut enthalten. Dafür hängt der erwartete Erfolg viel zu sehr vom Zufall ab. Dagegen zeigen die Befunde, daß eine Blutung ins Papierlager keineswegs schädlich ist für die Gleitfähigkeit der verpflanzten Sehne, denn entweder wird das Hämatom resorbiert, ohne die Reaktion des Gewebes zu verstärken, oder das liegenbleibende Hämatom hält eine Lücke offen, welche für die Gleitfähigkeit einer darüber hinziehenden Sehne sicher günstig ist. Tritt aber eine Verflüssigung ein, so ist das noch besser.

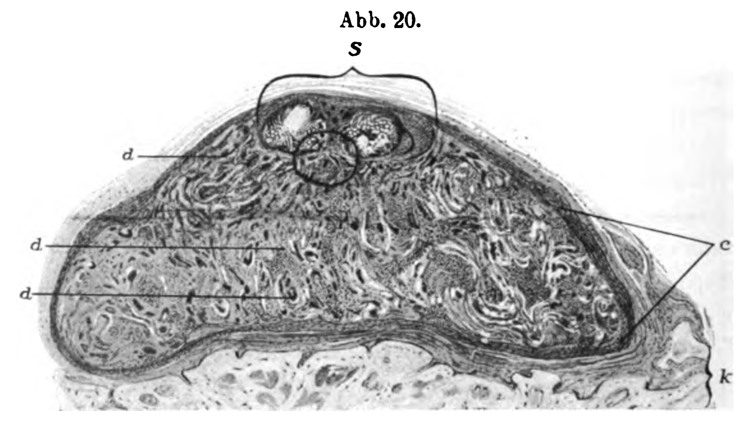
1. Papierbinde.

Nachdem ich mir so klar gemacht hatte, wie das Papier einheilt, welche Reaktion es im Nachbargewebe auslöst und wie sich die Reaktion beeinflussen läßt, ging ich an die eigentliche Kontrolle unserer Operationsmethode, indem ich in der oben beschriebenen Weise künstliche Sehnen mit Papierbinde unterpolsterte. Das Papier wurde an den Seiten der Sehnen hochgeschlagen. Es reichte weit über die Anheftungsstellen der künstlichen Sehnen an die normalen Sehnen hinaus, da ich bei den Vorversuchen ein Umkrempeln der Ränder und ein Schrumpfen des Granulationsgewebes sah. So war das Lager der Papierbinde bei den 410 Tage dauernden Versuchen kaum noch halb so groß wie das eingelegte Stückchen Papierbinde.

1. Versuch: Die Sehne des Flexor digit. com. lg. wurde nahe an ihrem Übergang in die Muskulatur abgeschnitten. An ihr zentrales Ende wurde die künstliche Sehne angehängt, auf der medialen Seite des Unterschenkels durch einen subkutanen Kanal zum Kuboid geführt und hier angeheftet. Die künstliche Sehne wurde mit dem mobilisierten Stumpf der Flexorensehne unter dem Tib. post. durchgeführt. Dadurch und durch die Anheftung am Kuboid wollte ich ein festes Anlegen des Transplantates am Knochen erreichen, von dem es durch ein Stückchen Papierbinde isoliert wurde. Der periphere Stumpf der Flexorensehne wurde mit der Sehne des Tib. post. vernäht.

Der Gipsverband wurde 6 Wochen nach der Operation abgenommen. Das Tier hüpfte herum und bewegte den Fuß gleich gut. Dann wurde es getötet.

Abb. 20.



Zeichnung eines 6 Wochen alten Präparats; künstliche Sehne aus Seide mit Papier unterpolstert. *c* Kapsel darin; 1. neue Sehne = *S* und 2. Papiergranulationen (helle Streifen und Flecken stellen die Papierreste dar) mit zahlreichen Riesenzellen = *d*, *k* Periost und Knochen. Vgl. Abbildung 13.

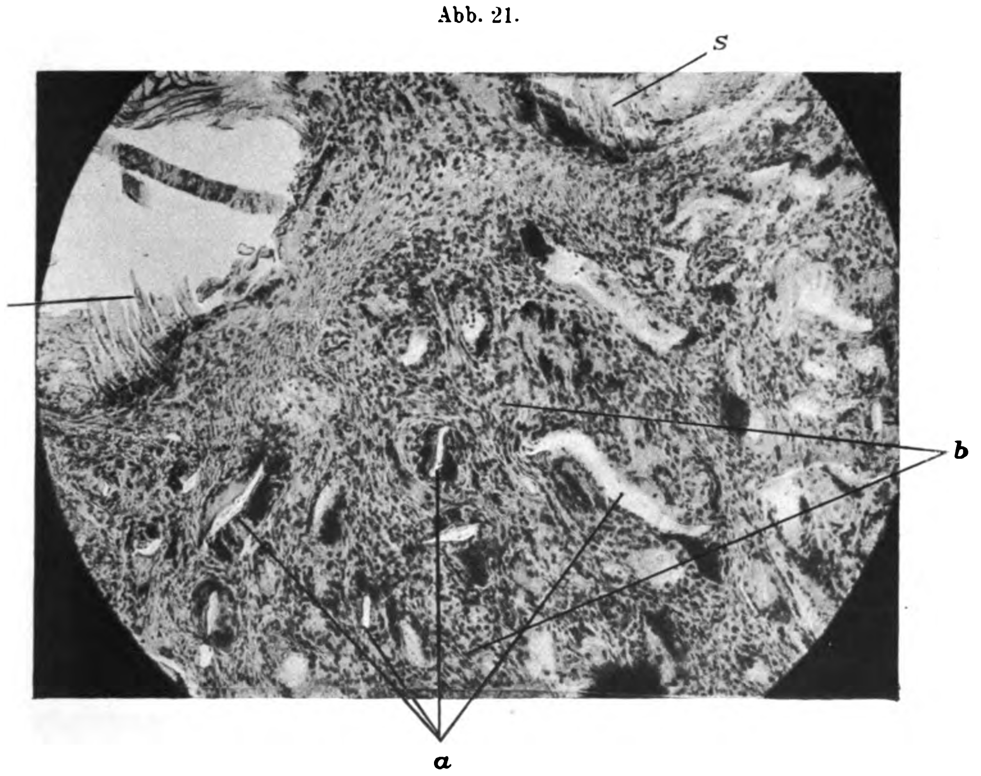
Die Hautnarbe war kaum sichtbar. In der Tiefe fühlte man deutlich die künstliche Sehne. Sie bewegte sich bei passiven Bewegungen der Pfote und bei elektrischer Reizung des Flexor gut. In der Höhe des Übergangs von der natürlichen zur künstlichen Sehne bestand eine spindelförmige Auftreibung. Nach Abpräparieren der Haut, die im Bereich der künstlichen Sehne etwas fester verwachsen war als am übrigen Unterschenkel, sah man, daß die künstliche Sehne gut umwachsen war. Das Periost ließ sich leicht ablösen. Auf dem Querschnitt lag unten und zu beiden Seiten der Sehne ein weiches, weißliches Gewebe, das Granulationsgewebe um das Papier.

Im mikroskopischen Längsschnitt (gefärbt mit Hämatoxylin-Eosin) ist nur ein Teil der künstlichen Sehne von Papiergranulationen umgeben, die sehr reich an Riesenzellen sind. Vom Papier sieht man nur einzelne kleine Fasern und Schollen, die meist in oder an den Riesenzellen liegen. Im übrigen gleicht das Granulationsgewebe genau dem, das im nächsten Versuch ausführlicher beschrieben wird.

2. Versuch: Eine künstliche Sehne wurde in die Extensorengruppe ein-

gefügt. 6 Wochen nach der Operation wurde das Tier getötet und der Gips abgenommen. Haut mäßig verwachsen, künstliche Sehne schien fast bleistiftdick zu sein. Sie bewegte sich nur etwas bei passiven Bewegungen der Pfote. Von Papier ist nichts zu sehen. Das Periost ließ sich schlecht ablösen, da an dem einen Rand des Schienbeins einige Exostosen saßen. Der Querschnitt des Präparates besteht im wesentlichen aus einem üppigen Granulationsgewebe, das die oben angegebene Dicke der Sehne vortäuschte. Das Granulations-

Abb. 21.



Mikrophotogramm der in Abbildung 20 eingekreisten Stelle (Zeiß Obj. C 20. Komp. Oc. 4).
s Seide. *a* Papierreste, die zum Teil von Riesenzellen eingeschlossen sind. *b* Granulationsgewebe.

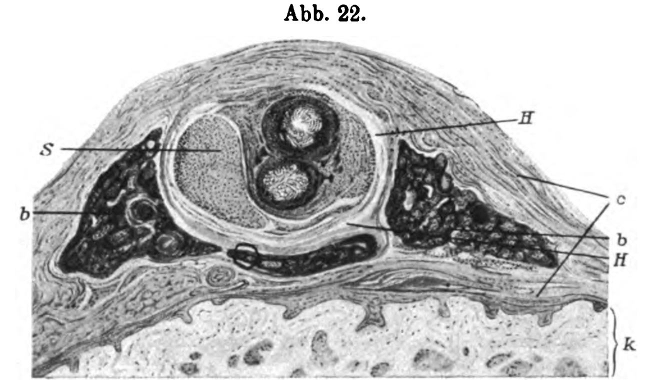
gewebe hatte die schon mehrfach erwähnte weiche Beschaffenheit. Auch auf dem Querschnitt war nichts von dem Papier zu sehen. Die mikroskopischen Schnitte wurden gefärbt mit Hämatoxylin-Eosin, nach v. Gieson und nach Bielschowsky (Abb. 20 u. 21).

Das mikroskopische Bild des Querschnitts ist folgendes: Die Kapsel besteht aus gut organisiertem Bindegewebe; sie ist nicht breit, wenig infiltriert und hat die Form eines Hufeisens, dessen Enden durch eine gerade Linie verbunden sind. Die Höhe des Hufeisens beträgt etwa 0,5 und seine Breite 1,0 cm. Oben im Bogen liegt die neue Sehne. Nach der Haut zu und auf der einen Seite hat ein Teil dieser Neubildung sehnenähnlichen Charakter. Dagegen gehen die

Seidengranulationen knochenwärts ohne scharfe Grenze in die Papiergranulationen über, von denen die ganze übrige Kapsel ausgefüllt ist. Das Granulationsgewebe des Papiers ist überschwemmt von Riesenzellen. In oder an den Riesenzellen Papierfäserchen und Schollen. Die Papierbinde ist völlig aufgelöst und zum Teil resorbiert. Im übrigen ist die Beschaffenheit des Granulationsgewebes ähnlich der von den älteren Papierbindenpräparaten vom Meerschweinchen. In einer Protoplasmamasse zahlreiche Kerne, aber keine Zellgrenzen. Die Kerne sind durchweg etwas größer und weniger gefärbt als in dem Meerschweinchenpräparat, außerdem fehlen die Chromatinschollen und die Fibrillen.

3. Versuch: Es wurde die gleiche Operation wie beim letzten Tier gemacht. Wundverlauf o. B. 6 Wochen p. op. wurde der Gips abgenommen.

Abb. 22.



Zeichnung eines $5^1/_2$ Monat alten Präparats; künstliche Sehne aus Seide mit Papier unterpolstert. c Kapsel, b Papiergranulationsgewebe, k Periost und Knochen, S neue Sehne, H Spaltraum.

Bei passiven Bewegungen der Pfote bewegte sich die künstliche Sehne. Eine Verdickung um die Seidenfäden, wie im letzten Versuch, war nicht vorhanden. 14 Tage später wurde die künstliche Sehne auch aktiv angespannt, doch dauerte es noch mehrere Wochen, ehe die Pfote gut dorsal flektiert wurde. Anscheinend hatte die Anheftungsstelle der künstlichen Sehne an der normalen Sehne etwas nachgegeben. $5^1/_2$ Monate nach der Operation wurde das Tier getötet. Eine Verdickung im Bereich der künstlichen Sehne war nicht nachzuweisen. Die Haut ließ sich ziemlich leicht abziehen. Die künstliche Sehne war gut umwachsen und an ihrem zentralen Ende strohhalmdick, peripher verjüngte sie sich. Distal von der künstlichen Sehne waren die natürlichen Sehnen dünner als normal. Die Gleitfähigkeit der künstlichen Sehne war gut, obschon die ganze, der künstlichen Sehne zugekehrte Schienbeinfläche mit Exostosen bis zur Größe eines Hirsekorns bedeckt war. Zur histologischen Untersuchung wurden Querschnitte gemacht, welche mit Hämatoxylin-Eosin und nach v. Gieson gefärbt wurden (Abb. 22 u. 23).

Auf dem Querschnitt sieht man im Mikroskop folgendes: Die künstliche

Sehne ist breit von neugebildetem Sehnengewebe umgeben. Die neue Sehne ist fast in ihrem ganzen Umfang von ihrer Umgebung durch Spalten getrennt, nur mit dem Unterhautgewebe ist sie breiter verwachsen. Die Spalten sind durch feine Bindegewebszüge voneinander abgegrenzt. Das Papiergranulationsgewebe hat sich in drei völlig getrennte Teile aufgelöst, die in Form und Anordnung sehr den Fettgewebsteilen in Abb. 1 gleichen. Die Hauptmassen liegen zu beiden Seiten der Sehne und zwischen Sehne und Knochenhaut befindet sich nur ein Streifen. Jeder dieser drei Teile liegt in einer bindegewebigen Kapsel. Das Granulationsgewebe des Papiers unterscheidet sich nicht prinzipiell von dem im vorhergehenden Präparat: Eine Protoplasmamasse, in der eingestreut sind Kerne, Riesenzellen, die an Zahl sehr zurückgegangen sind,

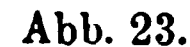
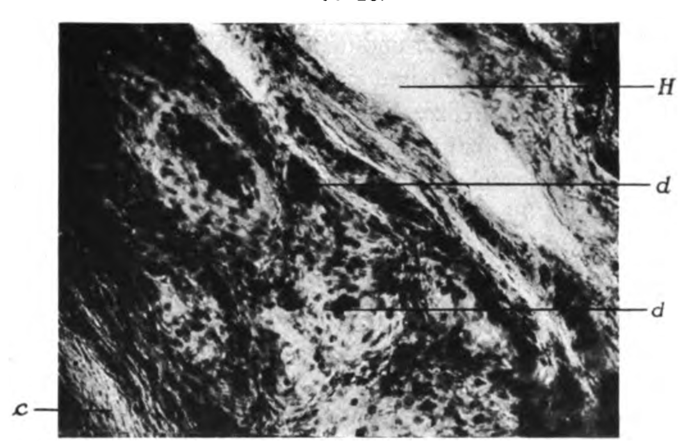


Abb. 23.



Mikrophotogramm der in Abbildung 22 eingezeichneten Stelle (Zeiß Obj. Apochrom. 2 mm, Komp. Oc. 2).
H Spaltraum nach der Sehne zu, *d* Riesenzellen, *c* Kapsel.

Papierfäserchen und Schollen und ein Stückchen Papier. Die Kerne sind in Bandform zusammengehäuft, infolgedessen hat das Granulationsgewebe ein reliefartiges Aussehen. An verschiedenen Stellen des einen Seitenfeldes sieht man Bindegewebszapfen in das Granulationsgewebe hineinwuchern. In der Kapsel verstreut einige Riesenzellen.

Bei allen drei Versuchen heilte eine doppelte Lage Papierbinde neben einer künstlichen Sehne aus Seide ein. Zweimal kam es zu einer Anschwellung, die nach dem mikroskopischen Befund durch das vom Papier hervorgerufene Granulationsgewebe bedingt war, genau so wie in den Vorversuchen beim Meerschweinchen. Die Beweglichkeit (passive) der Pfote war wie bei allen anderen Versuchen gleich nach der Gipsabnahme eingeschränkt, infolge der langen Ruhigstellung des Gliedes durch den Gipsverband. Sie besserte sich aber bei dem überlebenden Tiere bald; 14 Tage nach der Verbandabnahme arbeitete die künstliche Sehne schon gut und 4 Monate später wird die Pfote

aktiv ebensogut dorsal flektiert wie an einem nicht operierten Bein. Das Papier ist schon 6 Wochen p. op. völlig aufgelöst und zum größten Teil resorbiert. Bei den beiden 6 Wochen alten Präparaten besteht das Granulationsgewebe aus einer Protoplasmamasse mit zahlreichen Kernen ohne Zellgrenzen und einer Unmenge von Riesenzellen. Es erinnert an ein Riesenzellengranulom. Auch histologisch stellt es ein sehr weiches Gewebe dar, ähnlich dem bei den älteren Papierpräparaten vom Meerschweinchen.

Auf dem Querschnitt des einen Präparates geht das Granulationsgewebe des Papiers stellenweise ohne Grenze in das der Seide über. Die das Granulationsgewebe umschließende Kapsel ist schmal und nicht so breit wie die des Fettgewebes auf Abb. 1. Das Granulationsgewebe von dem älteren Präparat ist spärlicher und ärmer an Riesenzellen; es hat sich ähnlich wie das Fettgewebe verteilt. Die Hauptmenge liegt zu beiden Seiten der künstlichen Sehne und nur ein Streifen zwischen ihr und dem Knochen. Außerdem sieht man ab und zu zusammengeballte Kerne und eine Anhäufung der Kerne in Bandform. Auch hier fehlen die Zellgrenzen. Die drei Felder des Granulationsgewebes sind voneinander und von der neuen Sehne durch Bindegewebssepten getrennt. Mit der neuen Sehne bestehen keine innigen Verwachsungen, im Gegenteil, zwischen ihr und den Bindegewebssepten des Granulationsgewebes befinden sich zahlreiche Spalten, die zum Teil ziemlich lang und breit sind.

Ergebnis: 1. Beim Kaninchen heilte neben drei künstlichen Sehnen eine doppelte Lage Papierbinde gut ein.

2. Sie erfüllte ihre Aufgabe als Interpositionsmaterial sehr gut, weil sie zwischen künstlicher Sehne und Knochen ein Granulationsgewebe entstehen ließ, das auch nach dem histologischen Befund sehr weich und verschieblich war. Während das Granulationsgewebe bei den jüngeren Versuchen innig mit der Seide zusammenhing, war es bei dem älteren Versuch gegen die neugebildete Sehne zu abgekapselt. Die Kapsel war nicht breit und zwischen ihr und der neuen Sehne befanden sich Spalten und feine Verwachsungen.

2. Papierbinde getränkt mit Glyzerin.

Drei andere künstliche Sehnen wurden mit Papierbinde unterpolstert, die mit Glyzerin getränkt war. Einmal wurde das Papier ausgestoßen und einmal kam es zur Eiterung. Für die Eiterung ließ sich kein Grund finden, dagegen hatte es vor der Ausstoßung verschiedene Infektionsmöglichkeiten gegeben. Das Tier hatte sich etwa 18 Stunden p. op. den Gips abgestreift und war ohne jeglichen Verband eine Zeitlang im Stall herumgehüpft, dabei riß die künstliche Sehne zentral aus. Das Operationsfeld wurde wieder freigelegt und an den zentralen Stumpf der natürlichen Sehne eine neue künstliche Sehne angehängt, die mit der am Periost des Navikulare noch festhaftenden künstlichen Sehne verknotet wurde. Beim späteren Nachschauen wurde im Gips Mist in der Nähe der eiternden Unterschenkelwunde gefunden. Das herausragende Papier wurde entfernt.

Beim dritten Versuch wurde eine künstliche Sehne in die Peroneussehnen eingeschaltet und mit Glyzerinpapier isoliert. Beim Freilegen des oberen Sehnenanteils kam es zu einer stärkeren Blutung. Wundverlauf o. B. 6 Wochen nach der Operation wurde das Tier getötet und der Gips abgenommen. Im Bereich der künstlichen Sehne ist ein gut strohhalmdicker Strang zu fühlen. Hier ließ sich die Haut etwas schwerer ablösen als am übrigen Unterschenkel. Sie war aber keineswegs unverschieblich. Die Faszie über der künstlichen Sehne war verdickt und an verschiedenen Stellen braunrot verfärbt. Vom Papier war nichts zu sehen. Bei Zug am Muskelbauch und bei elektrischer Reizung fand zentral von der künstlichen Sehne eine geringe Bewegung statt, peripher gar keine. Zur mikroskopischen Untersuchung wurden Querschnitte angefertigt, die mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt wurden.

Das mikroskopische Bild entspricht der Abb. 20. Das Papier und sein Granulationsgewebe umschließen die neue Sehne ganz. Neben dem Granulationsgewebe ein Hämatom. Zwischen dem zentralen Ende der künstlichen Sehne sowie ihrer Anheftungsstelle an der natürlichen Sehne und dem Periost befindet sich weder Papier noch Granulationsgewebe. Hier hängt die Plastik innig mit dem Periost zusammen.

Die Mißerfolge nach der Isolierung einer künstlichen Sehne beim Kaninchen mit Glyzerinpapier waren bedingt beim zweiten Tier durch unglückliche Zufälle und beim dritten Tier ebenfalls durch einen unglücklichen Zufall oder durch die mangelhafte Technik, dagegen konnte beim ersten Versuch kein Grund für die Eiterung gefunden werden. Die Versuche wurden nicht fortgesetzt, weil inzwischen die Vorversuche am Meerschweinchen mit Glyzerinpapier gezeigt hatten, daß es keinen besonderen Vorteil vor dem gewöhnlichen Papier hat.

Der dritte Fall zeigt recht deutlich den Wert der Isolierung. Dort, wo Papier lag, ist die Sehne von der Umgebung getrennt durch das Papier und sein weiches Granulationsgewebe. Ein Gleiten der Sehne wäre hier ebensogut möglich gewesen wie bei den Sehnen, die mit gewöhnlichem Papier unterpolstert waren, aber die Funktion war ausgeschaltet durch unverschiebliche Verwachsungen mit dem Knochen, dort, wo kein Papier lag. Ob nun das Papier hier von Anfang an gefehlt hatte oder ob es sich aus irgend einem Grund aufgerollt hatte, kann ich nicht sagen. Möglich ist ein Fehler in der Technik, da dieser Versuch zu einem der ersten gehörte, die ich mit Unterpolsterung von künstlichen Sehnen machte.

3. Pergamentpapier.

Ebenfalls drei künstliche Sehnen wurden mit Pergamentpapier isoliert. In allen Fällen erfolgte die Einheilung glatt.

Beim ersten Tier wurde eine künstliche Sehne in die Peroneussehnen eingeschaltet. Untergeschoben wurde ein Stückchen Pergamentpapier, das fast röhrenförmig um die künstliche Sehne und die Sehnenstümpfe herumgelegt

wurde. Faszien-Haut-Naht mit Katgut. Gipsverband. Abnahme des Gipsverbandes 6 Wochen p. op. In den beiden letzten Wochen hatte sich das Tier ein Stück vom Gips am Unterschenkel abgenagt. Narbe o. B. Im Bereich der künstlichen Sehne fühlte man unter der Haut einen knotigen, knapp strohhalmdicken Strang. Bei passiven Bewegungen des Fußes läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen, ob der Strang sich mitbewegt. Abpräparieren der Haut, die im Bereich der künstlichen Sehne nur etwas fester mit der Unterlage verwachsen ist als am übrigen Unterschenkel. Die Knoten, welche man durch die Haut fühlen konnte, stammten von den Katgutknopfnähten der Faszie her. In ihrer Umgebung ist die Faszie etwas verdickt, über dem Strang nicht. In dem Strang ist das Pergamentpapier zu fühlen und zu sehen. Die Pfote ist so gut beweglich wie eine normale. Auf dem Querschnitt sieht man das gut

Abb. 24.



Zeichnung eines 6 Wochen alten Präparats; künstliche Sehne aus ~~Seide~~ unterpolstert mit Pergamentpapier.
a Pergamentpapier, *H* Zwischenraum, *c* Kapsel, *n* sehnenähnliches Gewebe, *Hb* breiter Spalt, *p* phagoz. Zellen.

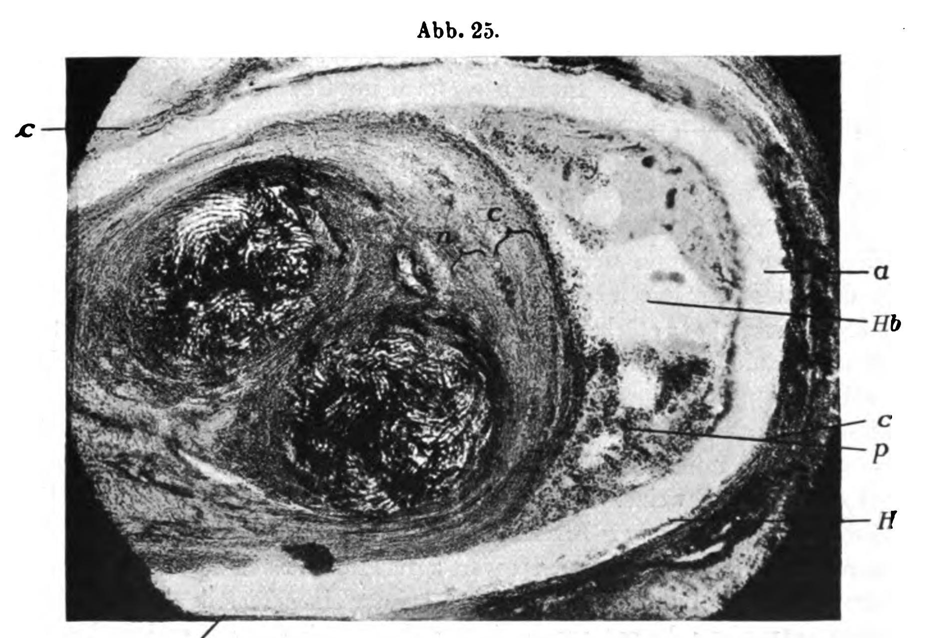
erhaltene Pergamentpapier in Hufeisenform die künstliche Sehne umspannen. Die Breitseiten des Papiers zeigen nicht nach vorne, sondern nach einer Seite (Abb. 24 u. 25).

Derselbe Schnitt (gefärbt mit Hämatoxylin-Eosin) zeigt im Mikroskop folgendes: Auf dem gut erhaltenen Pergamentpapier einige weiße Blutkörperchen und Riesenzellen. Es liegt in einer dünnen Kapsel, die an den breitesten Stellen so dick wie das Pergamentpapier ist. Sie sieht auch hier wie zur Ruhe gekommenes Granulationsgewebe aus. An einzelnen Stellen ist sie nicht so glatt wie in den Vorversuchen, weil sie das Bestreben hat, sich der welligen Oberfläche, die das Papier infolge seiner Biegung zeigt, anzuschmiegen. An anderen Stellen bestehen zwischen Kapsel und Pergamentpapier Zwischenräume. Ein breiter Spalt liegt in dem Bogen des Hufeisens; er enthält in einer Ecke eine Anzahl phagozytierender Zellen. Auch zwischen Kapsel und Umgebung sind verschiedene Spalten zu sehen. Ungefähr in der Mitte des von dem Pergamentpapier und seiner Kapsel umschlossenen Raumes liegt die neue Sehne (Seidenfäden

plus Granulationsgewebe, eingeschlossen von einem ziemlich breiten Ring sehnenähnlichen Gewebes). Es hängt mit der anstoßenden Wand der Kapsel vom Pergamentpapier innig zusammen.

Beim zweiten Versuch riß die künstliche Sehne, die von den Peroneis zum Navikulare geführt wurde, aus und zog sich völlig heraus aus dem Bereich des Pergamentpapiers; das Präparat wurde nach $5^1/_2$ Monaten entfernt. Im Mikroskop sieht man, daß das Pergamentpapier sich an einer Stelle kreisförmig zusammengerollt hat, während es sonst auch die Hufeisenform hat. Der Kreis

Abb. 25.



Mikrophotogramm der in Abbildung 24 eingezeichneten Stelle (Zeiß Obj. Apochrom. 16, Komp. Oc. 4).
a Pergamentpapier, *H* Zwischenraum, *c* Kapsel, *n* sehnenähnliches Gewebe, *Hb* breiter Spalt, *p* phagoc. Zellen.

ist zum Teil ausgefüllt mit einer homogenen Masse, in der phagozytierende Zellen liegen. Im übrigen der gleiche Befund am Papier, Kapsel und Umgebung wie im letzten Präparat.

Beim dritten Tier wurde eine künstliche Sehne in der Extensorengruppe mit Pergamentpapier isoliert. Das Kaninchen nagte auch in den letzten Wochen vor der Verbandabnahme einen Teil des Gipses am Unterschenkel ab, so daß eine größere Beweglichkeit im Sprunggelenk möglich war. Als nach 6 Wochen der Gips abgenommen wurde, sah und fühlte man an der Stelle der Plastik eine flache harte Schwellung von etwa 1 cm Länge. Weder Papier noch Sehne waren mit Sicherheit zu tasten. Narbe o. B. Passive Beweglichkeit der Pfote kaum eingeschränkt. $3^1/_2$ Monate p. op. war die künstliche Sehne strohhalmdick und arbeitete deutlich.

Nach 10 Monaten wurde das Tier getötet, nachdem nochmals festgestellt war, daß das Tier die linke Pfote aktiv gut dorsal flektieren konnte. Bei den nicht eingeschränkten passiven Bewegungen fühlte man, wie ein Knoten sich hin und her schob; das Papier war nicht tastbar. Nach Zurückpräparieren der Haut war die gut umwachsene künstliche Sehne zu sehen. Ihre Verschieblichkeit war sehr gut. Ein länglicher Körper von der Form des eingelegten Pergamentpapiers, aber nur halb so breit, lag medial von der Sehne, die Sehne verschob sich gut gegen das Gebilde. Die normalen Sehnen sind distal von der künstlichen Sehne kräftig. Am Schienbein keine Exostosen.

Auf dem mikroskopischen Querschnitt (gefärbt mit Hämatoxylin-Eosin) liegt das Pergamentpapier in Hufeisenform im Gewebe neben dem neugebildeten, sehr kräftigen Sehnengewebe, das sich im wesentlichen auf der einen Seite der künstlichen Sehne befindet. Das Pergamentpapier beginnt sich an den Rändern aufzulösen. Riesenzellen und Leukozyten zahlreicher wie in den übrigen Pergamentpräparaten. In dem vom Papier umschlossenen Raum befinden sich nur einige weiße Blutkörperchen und Riesenzellen. Die Kapsel, von der das Papier in seinem ganzen Umfang durch einen Spalt getrennt ist, ist breiter und etwas stärker kleinzellig infiltriert wie sonst. Zwischen Kapsel und neugebildeten Sehnengeweben verschiedene Spalten und lockeres Bindegewebe.

Das zur Isolierung der künstlichen Sehnen benützte Pergamentpapier ist ebensogut und mit ebenso geringer Reaktion eingeheilt wie bei den Vorversuchen am Meerschweinchen, nur beim ältesten Versuch war eine geringe Zunahme der entzündlichen Erscheinungen festzustellen, die ich auf den beginnenden Zerfall des Pergamentpapiers zurückführe. Nach dem anatomischen Befund und dem funktionellen Resultat bei der einen Plastik eignet sich das Pergamentpapier sehr gut zur Isolierung. Nochmals soll der geringe Fremdkörperreiz hervorgehoben werden. Die dünne Kapsel, die sich um das Papier bildet, zeigt kaum Entzündungserscheinungen. Die eine Seite der Kapsel hängt beim jüngsten Präparat innig mit der neugebildeten Sehne zusammen, so daß sie ein Ganzes bilden. Zwischen ihnen und der gegenüberliegenden Wand der Kapsel liegt ganz lose das Pergamentpapier. Die Vorstellung, daß auf diese Weise durch das Pergamentpapier eine Sehnenscheide gebildet wurde, drängt sich einem sofort auf, besonders da, wo sich ein breiter Raum zwischen Kapsel und Papier befindet. Außerdem sind bei allen Versuchen die dünnen Kapseln um das Pergamentpapier nur ganz locker mit ihrer Umgebung verbunden, so daß auch hier eine ausgedehnte Verschiebung stattfinden kann. Beim letzten Versuch hatte sich das Papier nach einer Seite verschoben. Daran sind wohl die frühzeitigen Bewegungen, die das Tier infolge des abgenagten Gipsverbandes machen konnte, schuld. Der Möglichkeit einer derartigen Verschiebung läßt sich in der Praxis durch einige Befestigungsnähte vorbeugen. Als Nachteil könnte, wie bereits erwähnt, die Dauerhaftigkeit des Pergamentpapiers an-

gesehen werden. Sollte sich das Pergamentpapier beim Patienten nach Aufnahme der Bewegungsübungen störend bemerkbar machen, so könnte man es leicht durch einen kleinen Einschnitt entfernen. Das würde das Resultat sicher nicht beeinträchtigen, selbst wenn der Hohlraum verklebte, denn die Funktion der Sehne ist das beste Mittel gegen störende Verwachsungen.

Ergebnis: 1. Pergamentpapier heilte bei drei Kaninchen neben einer künstlichen Sehne gut ein und blieb bis zu 10 Monaten erhalten.

2. Es eignet sich vorzüglich als Isoliermaterial:

a) wegen des sehr geringen Fremdkörperreizes,

b) wegen seiner Fähigkeit, eine Art Sehnenscheide zu bilden.

4. Zelloidin.

Ähnlich dem Pergamentpapier verhält sich Zelloidin. Durchlöcherte Zelloidinplättchen, die Borst Tieren ins Gehirn einpflanzte, heilten unter ganz geringer Reaktion ein. Diese Beobachtung veranlaßte mich, zunächst drei Stückchen Zelloidin von 1 : 0,5 cm Größe und etwa 1 mm Dicke Meerschweinchen subkutan einzuverleiben. Die Stückchen waren von knorpelähnlicher Konsistenz. Sie hatten 2 Tage in 96 %igem Alkohol und vor der Operation 20 Minuten in steriler physiologischer Kochsalzlösung gelegen. Die Einheilung erfolgte glatt. Es kam zu keiner Schwellung. Die Zelloidinplättchen mit ihrer Umgebung wurden nach 7 Tagen, 3 Wochen und 2 Monaten herausgenommen. Die Kapseln waren dünn, aber anscheinend dicker wie beim Pergamentpapier. Indes zeigen die verschiedenen Kapseln des Zelloidins mikroskopisch das gleiche Bild wie die Kapseln um das Pergamentpapier, was Dicke und Beschaffenheit anbelangt, nur ist die kleinzellige Infiltration stärker, besonders in dem ältesten Präparat. Das Zelloidin ist gut erhalten geblieben.

Nach diesen Vorversuchen wurden zwei künstliche Sehnen mit Zelloidinplättchen unterpolstert.

1. Versuch: Die künstliche Sehne wird in die Extensorengruppe eingehängt, unter sie wird ein kaum 1 mm dickes Zelloidinplättchen geschoben. Es war vorbereitet wie die beim Meerschweinchen eingepflanzten Stückchen und wurde rinnenförmig gebogen, so daß es auch die seitlichen Teile der künstlichen Sehne schützte. Hautnaht. Gips. Wundverlauf o. B.

6 Wochen p. op. wird Tier getötet. Nach Abnahme des Gipsverbandes fühlte man bei Bewegungen die künstliche Sehne deutlich hin und her gleiten. Sie war wenig umwachsen. Die Haut über ihr war gut verschieblich und löste sich ebenso leicht ab wie am übrigen Unterschenkel. Unter der Faszie sah man die künstliche Sehne. Unter der Sehne fühlte man das flachliegende Zelloidinplättchen, dessen lange Ränder man auch sah. Die Beweglichkeit der künstlichen Sehne war wohl ebensogut wie die einer normalen Sehne, jedoch verschob sich die Sehne nicht zum Zelloidinplättchen, sondern das Zelloidinplättchen machte die Bewegungen der künstlichen Sehne fast im ganzen Umfange mit.



Im mikroskopischen Schnitt (Hämatoxylin-Eosinfärbung) sieht man das gut erhaltene Zelloidin als flachen Streifen in einer glattwandigen Kapsel liegen. Sie ist dicker und stärker kleinzellig infiltriert als die gleichalterige Kapsel um das Pergamentpapier. Das Zelloidin scheint sehr locker in der Kapsel gelegen zu haben, da es auf große Strecken durch Zwischenräume von ihr getrennt ist. Mit der Umgebung ist die Kapsel durch lockeres, spaltenreiches Bindegewebe verbunden; auch mit dem neugebildeten Sehnengewebe, das sich in überraschend großem Umfang um die künstliche Sehne gebildet hat.

2. Versuch: Einfügen einer künstlichen Sehne in die Extensorengruppe; die Plastik wurde in der gleichen Weise unterpolstert wie im vorhergehenden Versuch. Hautnaht. Gips.

Bei diesem Tier kam es infolge Wundscheuerns durch den Gipsverband auf dem Fußrücken zu einer geringen Entzündung. Trotzdem verlief die Einheilung der künstlichen Sehne und des Zelloidins ohne weitere Störung. Nach Abnahme des Gipsverbandes 6 Wochen p. op. bewegte sich die künstliche Sehne deutlich bei passiven Bewegungen der Pfote, die nur in beschränktem Maße möglich waren. 14 Tage später war die künstliche Sehne nicht mehr zu tasten, die aktive Dorsalflektion der Pfote war schlecht, später hing die Pfote beim Hüpfen schlaff herab. Bei einer Narkose ging das Tier 2 Monate p. op. zugrunde. An der Einpflanzungsstelle war die Haut kaum mit der Unterlage verwachsen. Nach ihrer Entfernung fühlte und sah man in der Tiefe das flachliegende Zelloidinplättchen. Es war bedeckt mit einem weißlichen Gewebe (Kapsel?). Auf der unteren Hälfte dieses Gewebes lag ein schwärzliches, fadendünnes Gebilde, das bei Bewegungen des Fußes hin und her glitt. Es war die ausgerissene künstliche Sehne. Die mikroskopischen Schnitte wurden gefärbt mit Hämatoxylin-Eosin.

Der mikroskopische Befund unterscheidet sich von dem vorhergehenden dadurch, daß die Zelloidinkapsel innig mit der Nachbarschaft zusammenhängt. Das neugebildete Sehnengewebe ist von der Kapsel nicht zu trennen. Dagegen besteht überall zwischen Zelloidin und Kapsel ein Zwischenraum. Die Kapsel ist dünn und zeigt kaum entzündliche Erscheinungen.

Die Einheilungstendenz des Zelloidins ist gut. Kam es doch nicht einmal in dem Falle zu einer Störung des Wundverlaufs, wo sich auf dem Fußrücken eine Entzündung im Anschluß an eine Wunde entwickelte. Die Gleitfähigkeit der künstlichen Sehnen bei beiden Tieren war gut. Das ist nach dem mikroskopischen Befund leicht zu verstehen. Nach den Versuchen am Tier ist Zelloidin als Isoliermaterial sehr zu empfehlen. Das Flachlegen des gebogenen Plättchens läßt sich wahrscheinlich vermeiden, wenn man sich rinnenförmige Plättchen macht, indem man z. B. einen entsprechend dicken Glasstab mit flüssigem Zelloidin beschickt. Nach dem Trocknen wird die Zelloidinröhre in zwei Halbröhren zerschnitten, vom Glasstab abgenommen und sterilisiert.

Sehr interessant ist die Tatsache, daß beim ersten Versuch die Zelloidinplatte

die Bewegung der künstlichen Sehne fast im ganzen Umfange mitmachte. Das ist nur unter zwei Voraussetzungen möglich:

1. Die Zelloidinkapsel könnte unverschieblich mit der neugebildeten Sehne verwachsen sein; sie würde dann deren Bewegung mitmachen müssen und die Verschiebung zum Knochen würde zwischen diesem und dem ihm anliegenden Teil der Zelloidinkapsel stattfinden. Gegen diese Annahme spricht die lockere Verbindung der Zelloidinkapsel mit der neugebildeten Sehne.

2. Das Zelloidin könnte in der Kapsel verschoben werden, wenn die Kapselwände bei Bewegungen der künstlichen Sehne gegeneinander verschoben würden, also wenn die Kapselwände sich ebenso gegeneinander verschieben würden, wie eine Sehne zu ihrer Scheide. Das scheint mir der Fall zu sein, da das Zelloidin ganz locker in der Kapsel lag.

Ergebnis: 1. Zelloidinplättchen heilten im Tierversuch gut ein, auch neben einer künstlichen Sehne. Sie blieben 2 Monate lang gut erhalten.

2. Sie eigneten sich gut als Isolierschicht zwischen künstlicher Sehne und Knochen.

5. Zelluloid.

Zuletzt habe ich noch mit Zelluloid Versuche gemacht, da es 1. chemisch dem Zelloidin nahe steht, da es 2. eine glatte feste Oberfläche hat wie Pergamentpapier und da es 3. bereits nach Einpflanzungen in Duralücken beim Menschen störende Verwachsungen mit dem Gehirn verhindert hatte. Es wurde in die plastische Chirurgie eingeführt von A. Fränkel 1890. Die guten Erfahrungen, die er bei Implantationen von Zelluloidplatten in den Schädelknochen und in Duralücken bei Tieren und Menschen machte, wurden vielfach bestätigt (Link, Franke, Blecher, Wolsay, Funke, Cosh).

Ein etwa 1 qcm großes Stück eines von seiner lichtempfindlichen Schicht befreiten und sterilisierten Filmstreifens, der ja bekanntlich aus Zelluloid hergestellt wird, wurde zunächst in 2 Fällen beim Meerschweinchen subkutan eingepflanzt und nach 3 bzw. 6 Wochen mit der nächsten Umgebung herausgenommen. Die Wunden verheilten ohne Störung und es kam an der Einpflanzungsstelle zu keiner makroskopisch wahrnehmbaren Reaktion. Die Kapsel war in beiden Fällen dünn und gut verschieblich. In der Kapsel lag ganz lose der veränderte Filmstreifen.

Das mikroskopische Bild erinnerte stark an die Zelloidinpräparate. Die Kapsel war ziemlich dünn und mäßig mit kleinen Zellen durchsetzt. Innen war sie glatt. Darin liegt ganz locker in Wellenlinie der Filmstreifen, der schmal umsäumt ist von Leukozyten.

Es wurde nur eine künstliche Sehne, die von den Peronei zum Kuboid geführt wurde, mit einem Filmplättchen unterpolstert. Eine Rinne ließ sich wegen der Starrheit des Zelluloids nicht bilden. Das Plättchen eiterte aus.

Die Eiterung ist wohl nicht auf das Zelluloid zurückzuführen, sondern auf

eine andere Ursache. Nach den Vorversuchen ist nicht einzusehen, warum Zelluloid neben einer künstlichen Sehne schlechter einheilen soll wie Zelloidin. Außerdem sah ich bei vielen Patienten, deren tuberkulöse Wirbelsäule mein Chef, Herr Geheimrat Lange, mit bis zu 1 cm dicken und 30 cm langen Zelluloidstäben operativ geschient hatte, eine ungestörte Einheilung. Trotzdem halte ich Zelluloid nicht für sehr geeignet zum Isolieren von künstlichen Sehnen, weil es sehr starr ist und weil seine Ränder scharf sind. Die scharfen Ränder können leicht durchschneiden, zum wenigsten aber ihre Umgebung ähnlich wie Glas dauernd traumatisch reizen.

6. Kontrollversuche.

Endlich habe ich noch zwei künstliche Sehnen in der Extensorengruppe angebracht und nicht unterpolstert. Der Wundverlauf war in beiden Fällen ungestört. Die eine Sehne wurde nach Abschluß der Gipsverbandbehandlung, die andere $7^1/_2$ Monate p. op. entnommen. Nach Abnahme des Gipsverbandes waren in beiden Fällen nur mäßige passive Bewegungen möglich. Bei dem Tier, das länger leben blieb, besserte sich die Beweglichkeit im Laufe der Zeit und bald arbeitete die künstliche Sehne gut.

Nach dem mikroskopischen Befund hatten sich in beiden Fällen die sonst seitlich von der Extensorengruppe liegenden Gefäße unter die neue Sehne geschoben. Infolgedessen war sie mit dem darunterliegenden Knochen nur locker verbunden. Als Kontrolle haben die Versuche wenig Wert, da die erwarteten festeren Verwachsungen ausblieben wegen der Umlagerung der Unterschenkelgefäße. Als Kontrolle scheint mir der eine Versuch, bei dem die künstliche Sehne mit Glyzerinpapier unterpolstert wurde, geeigneter zu sein, denn hier war die Anheftungsstelle der künstlichen Sehne an die normale Sehne fest mit dem Knochen verwachsen, weil an dieser Stelle das Isoliermaterial fehlte.

Damit bin ich am Ende meines Berichtes über die Tierversuche, die vorgenommen wurden, um zu prüfen, ob sich durch Zwischenlagerung von totem oder lebendem Material störende Verwachsungen nach Sehnenplastiken bei besonders ungünstigen Verhältnissen verhindern lassen. Das Ziel konnte ich erreichen durch Autoplastik mit Fettgewebe, Faszie sowie Peritoneum und durch Alloplastik mit einem Stückchen Papierbinde, Pergamentpapier und Zelloidin. Die absichtlich besonders ungünstig gestalteten Verhältnisse: Lange Ruhigstellung, Anheftungsstelle der künstlichen Sehne an die natürliche Sehne, Fehlen jeglichen Gleitgewebes, Exostosen infolge Periostverletzung sind der beste Maßstab für die Leistungsfähigkeit der mit Erfolg benutzten Materialien. Dagegen kam es beim Gebrauch von hetero-

plastischem Material immer bis auf einen Fall zur Eiterung und Ausstoßung. Zu Mißerfolgen durch Eiterung kam es aber auch in je einem Fall nach der Interposition von körpereigener Vene und Sehnenscheide, nach Homoioplastik einer Sehnenscheide und nach der Anwendung von Zelluloid in einem Fall und von Glyzerin zweimal bei drei Versuchen. Ferner ist noch je ein Fehlschlag zu verzeichnen durch Ausreißen der künstlichen Sehne, die mit Pergamentpapier bzw. Zelloidin unterpolstert war.

Damit soll nicht gesagt sein, daß die Mißerfolge die Unbrauchbarkeit des benutzten Materials beweisen. Diese Gleichstellung lasse ich gelten für das heteroplastische Material. Alle präparierten Gewebe, mit denen Vorversuche am Meerschweinchen gemacht wurden, führten nämlich zu stärkeren Entzündungen, ja selbst zu Nekrosen der Haut. Auch das Zelluloid halte ich für unbrauchbar, weil es zu starr ist und zu scharfe Ränder hat. Wegen der aufgetretenen Eiterung kann man es nicht ablehnen, weil sie nicht durch den Fremdkörper bedingt war, wie ich bereits ausführte. Die bei den übrigen mißglückten Versuchen verwandten Stoffe hätten voraussichtlich die Gleitfähigkeit der künstlichen Sehne erhalten, wenn die Störungen nicht aufgetreten wären. Das beweisen gleichwertige Versuche oder Vorversuche, aus denen man ferner den Schluß ziehen kann, daß die Störungen sich vermeiden lassen. Nur über den Wert einer Homoioplastik mit Sehnenscheide läßt sich nichts sagen auf Grund des einen Versuches, weil es zur Eiterung kam.

Leider konnte ich bei den Versuchen nicht alles nachmachen, was beim Menschen störende Verwachsungen nach Sehnenverpflanzungen erzeugt und begünstigt oder sich der freien Transplantation von körpereigenem Gewebe hinderlich in den Weg stellt. So war es unmöglich, den Gipsverband so eng anzulegen, daß das operierte Glied wie beim Menschen absolut ruhig gestellt wurde, weil der untere Teil des Unterschenkels und des Fußes beim Kaninchen zu arm an Weichteilen ist. Es mußte deswegen zur Vermeidung von Dekubitus ziemlich dick mit Zellstoff gepolstert werden. Die Polsterung drückte sich im Laufe der Wochen zusammen. Dadurch bekam das Fußgelenk etwas Bewegungsfreiheit. Außerdem konnte eine weitere häufige Ursache für störende Verwachsungen von Sehnenplastiken beim Menschen nicht nachgeahmt werden: Das feste Anliegen der verpflanzten Sehne auf dem Knochen. Der Fortfall dieser Nachteile ist wahrscheinlich der Grund für den Unterschied zwischen den Ergebnissen beim Menschen und Tier nach Fettgewebs- und Faszienunterpolsterung. Im Tierversuch war die Gleitfähigkeit der künstlichen Sehne bei der Anwendung dieser Gewebe gut, beim Menschen beobachtete Lange immer derbe Verwachsungen im Bereich des Transplantats. Ein weiterer Grund für dieses verschiedene Verhalten sind die Zirkulationsstörungen bei den gelähmten Gliedern unserer Patienten. Es ist wohl denkbar, daß die frei verpflanzten körpereigenen Gewebe sich fibrös umwandelten, weil sie in den gelähmten Gliedern keinen genügenden Anschluß an die Ernährung fanden.

Sehr interessant und lohnend ist ein Vergleich der Auto- mit der Alloplastik, zumal heute, wo der Interposition von körpereigenem Gewebe zur Verhütung von störenden Verwachsungen nicht nur der Vorzug vor der Einpflanzung von Fremdkörpern gegeben wird, sondern wo die Alloplastik fast allgemein als glücklich überwundener Standpunkt gilt.

Bei beiden gab es neben günstigen Resultaten Fehlschläge. Die Erfolge waren gleich gut bei der Autoplastik mit Fett, Faszie und Peritoneum und der Alloplastik mit Papierbinde, Pergamentpapier und Zelloidin. Mißerfolge, welche durch fehlerhafte Technik bedingt wurden (Ausreißen der künstlichen Sehne, zu wenig Material), fallen nicht ins Gewicht, da sie sich leicht vermeiden lassen. Eiterung und Ausstoßung des eingepflanzten Materials gab es auf beiden Seiten. Dafür konnte in verschiedenen Fällen eine Sekundärinfektion sicher nachgewiesen werden, bei dem Rest der Versager war sie wahrscheinlich. Immer konnten wir bei den Vorversuchen mit den Fremdkörpern, die später zum Isolieren benutzt wurden, eine gute Einheilungstendenz nachweisen. Damit war der Beweis erbracht, daß die Ursache der Eiterung bzw. der Ausstoßung bei den alloplastischen Versuchen nicht im Fremdkörper lag. Selbstverständlich soll damit nicht gesagt sein, daß die Fremdkörper unter allen Umständen ebenso leicht einheilen wie autoplastisches Material. Wenn Eitererreger im Blut kreisen, wird der Fremdkörper eher ausgestoßen wie das verpflanzte körpereigene Gewebe. Das haben die Untersuchungen von Bayer einwandfrei dargetan und das ist genügend oft in der Praxis beobachtet worden. Aber auch bei solchen unglücklichen Begleiterscheinungen haben wir Fremdkörper in unserer Klinik häufig ruhig liegen bleiben sehen. Zwischen Fremdkörper und Fremdkörper ist ein großer Unterschied, wie mir erst kürzlich ein namhafter Pathologe bestätigte. Der eine löst eine Reaktion des Gewebes aus, die nicht eher zu Ruhe kommt, bis der Fremdkörper ausgestoßen, resorbiert oder eingekapselt ist; der andere wird in kürzester Zeit ohne stärkere Reaktion fest eingekapselt und dadurch für den Körper ausgeschaltet. Das letzte sahen wir besonders schnell bei den Vorversuchen mit Pergamentpapier, Zelloidin und Zelluloid eintreten. Solche fest abgeschlossenen Gebilde sind bei entzündlichen Prozessen und bei Eiterungen in ihrer Nachbarschaft oder an einer anderen Stelle des Körpers nicht mehr gefährdet wie ein abgekapseltes, frei verpflanztes körpereigenes Gewebe. Dieser unter besonderen Umständen auftretende Nachteil wird durch manche Vorteile ausgeglichen.

Alle bei den Sehnenunterpolsterungen mit Erfolg verwandten Fremdkörper sind leicht in jeder Größe und in jeder Form zu bekommen. Dazu ist nicht erst eine zweite Operation nötig. Sie sind sicher zu sterilisieren. Im Gebrauch sind sie bequemer, da man bei ihrer Handhabung keine besonderen Vorsichtsmaßregeln beobachten muß, von denen das Fortleben eines körpereigenen Gewebes nach der freien Verpflanzung abhängt. Der Fremdkörper ist unabhängig von der Ernährung und der exakten Blutstillung.

Außer diesen Vorteilen, die allen mit Erfolg benutzten Fremdkörpern gemeinsam sind, wären noch besondere Vorzüge jedes einzelnen Fremdkörpers zu nennen. Die Papierbinde erhält der Sehne ihre Gleitfähigkeit mit dem von ihr hervorgerufenen Granulationsgewebe, das sich durch eine besondere Weichheit auszeichnet. Das Granulationsgewebe hat eine sehr lange Lebensdauer. Im Vorversuch war es nach 410 Tagen noch vorhanden, allerdings in geringerer Menge wie ursprünglich. Das kann in solchen Fällen von entscheidender Bedeutung sein, wo die Patienten aus irgendeinem Grunde, z. B. während einer Krankheit oder aus Mangel an Interesse, ihre Übungen zeitweise aussetzen. Eine verpflanzte Sehne, die bereits funktioniert hat, kann dann noch verwachsen. Diese Gefahr ist nach Isolierung einer künstlichen Sehne mit Papierbinde gering, solange das weiche, verschiebliche Granulationsgewebe vorhanden ist, also noch lange Zeit nach der Operation. Allerdings hat dieses Papiergranulationsgewebe auch einen besonderen Nachteil, den es mit dem Fettgewebe teilt: Es weicht dem Druck aus, jedoch nicht so schnell und nicht so stark wie dieses. Bei den jüngsten Präparaten ist noch gar nichts davon zu sehen, aber bei dem $5^1/_2$ Monate alten Versuch ist es ähnlich verteilt wie das Fettgewebe in der Abb. 1 von dem 6 Wochen alten Präparat: Die Hauptmasse zu beiden Seiten, ein Streifen zwischen neuer Sehne und Knochen.

Diesen Nachteil hat weder das Pergamentpapier noch das Zelloidin. Ihre besonderen Vorteile sehe ich in der Bildung einer dünnen Kapsel, welche wie eine Sehnenscheide funktionieren kann, in ihrer Reizlosigkeit, in der Aufrechterhaltung einer Lücke und in der lockeren Verbindung der Kapsel mit der Umgebung. Als weiterer Vorteil des Zelloidins wäre noch zu nennen seine leichte Formbarkeit.

Wenn unsere Versuche haben dartun können, daß es Fremdkörper gibt, die als Isolierschicht bei Sehnenplastiken unter besonders ungünstigen Verhältnissen den körpereigenen, frei verpflanzten Geweben zum mindesten gleichwertig, keineswegs aber unterlegen sind, so haben sie ihren Zweck erfüllt.

Es sei noch eine kurze Bemerkung über die geringe Zahl der operierten Kaninchen gestattet. Wegen der ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse war es nicht möglich, mehr Tiere anzuschaffen und zu unterhalten. Wenn mir trotzdem 20 Kaninchen zu Verfügung standen, so bin ich dafür ganz besonderen Dank Herrn Geheimrat L a n g e und der Klinik schuldig. Diese Lücke habe ich auszugleichen gesucht durch Vorversuche an den weniger wertvollen Meerschweinchen oder durch ausführliche Mitteilung einschlägiger Beobachtungen anderer Autoren. Bei Anführung der Literatur habe ich besonderen Wert auf die Beobachtungen gelegt, die sich auf anatomisch-histologische Grundlagen beim Menschen oder beim Tier stützten.

II. Teil.

Weniger wie mit der Verhütung von Verwachsungen hat man sich bis jetzt in der Orthopädie beschäftigt mit der Erzeugung eines straffen, festen Bindegewebes zu therapeutischen Zwecken, obschon das wenigstens ebenso wichtig ist. Eine derartige Behandlung käme für alle diejenigen Mißbildungen in Betracht, bei denen so lange Apparate und Nachtschienen getragen werden müssen, bis sich die Gewebe durch Umformen soweit den neuen Verhältnissen angepaßt haben, daß ein Rückfall in die fehlerhafte Stellung unmöglich gemacht worden ist. Trotz jahrelangen Tragens von orthopädischen Apparaten gelingt das durchaus nicht immer, weil das Anlegen dieser Hilfsmittel den Patienten überlassen werden muß. Ein Teil der Kranken legt die Apparate nicht richtig an, ein anderer benützt sie gar nicht oder nicht lange genug, weil „ja alles in bester Ordnung war". Aber selbst in den Fällen, wo diese groben Fehler vermieden werden und die Apparatbehandlung zum Ziele führt, kostet es ungezählte Opfer an Zeit, Bewegungsfreiheit und Geld. Welch große Rolle gerade der letzte Punkt bei unserer heutigen Armut spielt, zeigt uns in einer verhängnisvollen Weise der gewaltige Rückgang der Zahl unserer Patienten. Die heute so dringend notwendige Sparsamkeit allein wäre Grund genug, nach Mitteln und Wegen zu suchen, welche die Apparate überflüssig machen oder den Kranken schnell und ohne Schaden von ihnen befreien.

Bis jetzt sind in dieser Richtung nur wenige Schritte getan worden. Man hat sich darauf beschränkt, chemische Mittel einzuspritzen, um zu lange Bänder und zu weite Gelenkkapseln schneller zum Schrumpfen zu bringen. So injizierte Lange nach der Einrenkung kongenitaler Hüftgelenksluxationen bei schlechtem Pfannendach in die obere Kapsel zuerst im Jahre 1898 Chlorzinklösung und, als der gewünschte Erfolg ausblieb, von 1916 ab 96 % Alkohol. Außer bei angeborenen Hüftgelenksverrenkungen wurde auch bei zwei Plattfüßen nach dem Redressement Alkohol in den talo-navikularen Bandapparat injiziert, um dessen Schrumpfung zu beschleunigen. Hier war der Erfolg nicht beweisend, da entsprechende Bandschrumpfungen bei redressierten Plattfüßen auch ohne Alkohol im Gipsverband eintreten.

Katzenstein sah gute Erfolge nach Injektion einer 4%igen Formalinlösung in den talo-tibialen Bandapparat bei lockeren Knickfüßen. Nach der Injektion wurden die Füße 2 Wochen lang eingegipst. Bis dahin waren die Bänder geschrumpft und die Patienten konnten ohne Einlagen beschwerdefrei gehen.

Während Lange in der Schrumpfung eine Folge der durch die Injektion ausgelösten Entzündung sieht, scheint Katzenstein sehr einfache Vorstellungen von den Vorgängen nach der Einverleibung des Formalins zu haben. „Die Wirkung des Formalins auf das lebende, tierische Gewebe habe ich in einigen Experimenten studiert. Daß es härtend, gewissermaßen gerbend wirkt,

konnte man aus seinem Einfluß auf totes Gewebe voraussetzen. Tatsächlich wird eine Sehne oder das Band eines Hundes, in das man eine schwache Formalinlösung eingespritzt hat, fest und hart und setzt der Ausdehnung einen weit größeren Widerstand entgegen als zum Vergleich herangezogenes, nicht vorbehandeltes entsprechendes Gewebe."

Wenn ein lebendes Gewebe mit Formalin durchtränkt wird, so haben wir außer zwei extremen Vorgängen alle Abstufungen zwischen ihnen im Gewebe zu erwarten. Die Vorgänge sind abhängig von der Menge und der Konzentration der Flüssigkeit. Sind beide oder eine von ihnen gering, so wird das Formalin keine stärkeren Gewebsveränderungen hervorrufen. Sind beide oder eine groß, so werden starke Veränderungen im Gewebe auftreten. Zwischen diesen beiden Möglichkeiten gibt es natürlich alle Übergänge, je nach der Menge und der Stärke des benutzten Mittels. Katzenstein hat die Konzentration angegeben, die Menge nicht. Da es sich um eine schwache Formalinlösung handelte, hat er wahrscheinlich eine größere Menge bei seinen Hunden eingespritzt. Wenn er nun die Sehne oder das Band bald nach der Injektion untersucht hat, so ist sein Befund zu verstehen, weil die beschriebene Gerbung bedingt war:

1. physikalisch durch die Menge der Flüssigkeit und
2. chemisch durch Fällung des Eiweißes.

Das ist aber keineswegs der Dauerzustand des mit Formalin durchsetzten Gewebes, der allein ausschlaggebend für den therapeutischen Erfolg ist, denn die Fällung von Eiweiß verursacht die schwerste Gewebsschädigung, nämlich den Tod. Tote Bänder und Sehnen bleiben aber keineswegs unverändert liegen, sondern sie werden unter entzündlichen Erscheinungen bindegewebig ersetzt. Der fibröse Ersatz der mit Formalin getöteten Gewebe kann wie jedes andere Narbengewebe fest und hart werden, so daß Katzensteins Befund auch für dieses Stadium passen könnte. Aus seiner nur 14 Tage dauernden Behandlung mit Gipsverband schließe ich, daß er die am Hunde mit Formalin durchtränkten Gewebe nach der Injektion entnommen hat und diesen Zustand für das endgültige Resultat hielt. Dafür spricht auch seine Bemerkung: „Daß es härtend, gewissermaßen gerbend wirkt, konnte man aus seinem Einfluß auf totes Gewebe voraussetzen." So einfach ist die Wirkung des Formalins auf lebendes Gewebe nicht, denn ohne Entzündung und ihre Folgeerscheinungen, deren Grad von der Menge und der Konzentration des Formalins abhängt, geht es selbst bei geringen Mengen und schwachen Konzentrationen nicht.

Soweit die Berichte über die Einverleibung chemischer Stoffe zur Ergänzung orthopädischer Eingriffe und zum Ersatz orthopädischer Apparate. Die Injektionen Langes und Katzensteins verfolgen lediglich den Zweck, die Schrumpfung zu langer Gewebe zu beschleunigen und sie so widerstandsfähiger zu machen. Schneller und sicherer würden die Patienten vom Apparat loskommen, wenn es möglich

wäre, an bestimmten Stellen ein straffes, festes Bindegewebe zu erzeugen. Das zeigt uns deutlich die Narbe auf der lateralen Seite des Fußrückens, das Endprodukt eines unter dem Gipsverband des redressierten Klumpfußes entstandenen Dekubitus. Das Druckbrandgeschwür ist zwar ein schlechtes Zeichen für die Güte des Gipsverbandes, aber keineswegs ein Schaden für den Patienten, wenn es nicht zu Sehnennekrosen oder Gelenkeiterungen kommt. Im Gegenteil, die entstehende Narbe erschwert das Zurückfedern des redressierten Fußes und verhindert so ein Rezidiv. Es wäre also von größtem Vorteil, wenn wir ein Mittel hätten, ein narbenähnliches, straffes Bindegewebe an gewünschter Stelle in beliebiger Menge zu erzeugen. Mit diesem Mittel könnte man, um einige Beispiele zu nennen, die Nachbehandlung eines redressierten Klumpfußes, einer eingerenkten angeborenen Hüftgelenksluxation abkürzen und einen Rückfall vermeiden; bei dem weit verbreiteten lockeren Plattknickfuß würde sich die Einlage und beim Schlottergelenk der Apparat oder gar eine Operation erübrigen.

Bei der Behandlung anderer, nicht orthopädischer Leiden hat man vielfach die beiden von Lange benützten Flüssigkeiten eingespritzt, um ein straffes Bindegewebe zu erzeugen. C. Schwalbe bediente sich der „narbenbildenden, Sklerose erzeugenden Eigenschaft des Alkohols“ zur Beseitigung von Kröpfen, Gefäßerweiterungen und Hernien. Bei Leistenbrüchen z. B. spritzte er bis zu 17mal 1—2 ccm meist 70 % Alkohol, sonst schwankte die Konzentration zwischen 15 und 80 %, in die Umgebung der Bruchpforte. Danach sah er Entzündung, mitunter Abszesse, ja selbst Nekrosen, mit dem Endresultat einer Verhärtung, welche die Bruchpforte verkleinerte. Er erwartete, daß durch die Entzündung eine Wucherung des Bindegewebes angeregt würde, wie bei der Leberzirrhose. In den Eiterungen sah er etwas Günstiges, weil der Vernarbungsprozeß beschleunigt wurde. Heute wird das Verfahren kaum noch angewandt bei der Behandlung von Brüchen und Kröpfen, weil es völlig unsicher ist. Bei Gefäßerweiterungen spritzt man den Alkohol nicht mehr in die Umgebung, sondern in die Gefäße, um eine Thrombose zu erzeugen. Statt des Alkohols nahm Schwalbe auch Jodtinktur.

Um dem Weiterschreiten der Knochen- und Gelenktuberkulose einen bindegewebigen Damm entgegenzusetzen, machte Klapp Einspritzungen von 60 % Alkohol in die Umgebung der Erkrankungsherde. Er beobachtete dann beim Menschen Entzündungen, die zu reichlich derbem Bindegewebe führten.

Rost sah nach Einspritzen von absolutem Alkohol ins Knochenmark eines Kaninchens eine „Degeneration im Mark, besonders der Gefäße“ und Schwund der Rundzellen. „Der Defekt wird, wie bei einfacher mechanischer Verletzung, allmählich durch neues Markgewebe ersetzt, ohne wesentliche Wucherung des Bindegewebes.“ Dasselbe fand er übrigens auch nach Injektion von unverdünnter Formalinlösung ins Knochenmark vom Kaninchen.

Lannelongue spritzte beim Tier 5- und 10%ige wässerige Chlorzinklösung ein. Dabei wurde das Gewebe noch in ziemlicher Entfernung von der Injektionsstelle getötet. Es folgte eine heftige Entzündung mit Rundzelleninfiltration, die das infiltrierte Gewebe in Narbengewebe überführte. Gestützt auf diese Tierversuche, verwandte Lannelongue Chlorzink im Kampf gegen die Knochen- und Gelenktuberkulose und bei der Behandlung von Brüchen.

Auch der Wert der Jodoformölinjektionen in tuberkulöse Gelenke und Abszesse besteht in der Anregung des Vernarbungsprozesses, der durch eine lebhaftere Entzündung eingeleitet wird.

Für meine Versuche erschienen mir ferner noch die Stoffe von Bedeutung, welche die Granulationsbildung anregen sollen, weil ihr Endprodukt ebenfalls ein straffes Bindegewebe, eine Narbe ist. Es sind das Fibrin und das Granugenol-Knoll.

Marchand schreibt folgendes über das Fibrin: „Unter den organischen Substanzen scheint dem Fibrin eine besondere Bedeutung bei Erregung einer Gewebswucherung zuzukommen. Sehen wir doch, daß in den meisten Fällen, wo eine Fibrinschicht dem Gewebe anliegt, in kurzer Zeit eine Wucherung des letzteren in das Fibrin hinein stattfindet.“ Bergel verwertete diese Eigenschaft des Fibrins in der Praxis vor allen Dingen bei schlecht heilenden Knochenbrüchen. Er sagt: „Das Fibrin ist der chemotaktische Reiz für die Granulationsbildung,“ „Fibrin ist nun aber diejenige Substanz, die unter biologischen Verhältnissen die reaktiven anatomischen Vorgänge auslöst, die die Wundheilung und Knochenneubildung bewirken.“ „Bei der mikroskopischen Untersuchung nach 12 Stunden beobachtet man das Vorhandensein von polynukleären Leukozyten, deren Menge sich nach 24 Stunden wesentlich steigert, ihnen gesellen sich später einkernige Zellen hinzu und schon nach 2—3 Tagen kann man an einzelnen Stellen neben den einkernigen runden oder ovalen oder etwas geschwänzten Zellen die unter dem Namen Fibroplasten bekannten spindelförmigen, verzweigten Zellen in das Fibrin hineinwachsen sehen.“ Dabei war es gleichgültig, ob das Fibrin eingespritzt oder serösen Häuten aufgepudert wurde.

Nun komme ich zu dem Stoff, dem ein spezifischer Einfluß auf das Wachstum des Bindegewebes nachgesagt wird, nämlich dem Rostschen Wundöl, Granugenol-Knoll. Es ist anscheinend ein „Wuchsstoff“, welcher die Bindegewebszellen ebenso zur Vermehrung anreizt wie das von Fischer eingeführte Scharlachrot die Epithelzellen. Auf Grund von Tierversuchen und klinischen Beobachtungen schreibt Rost dem von ihm 1915 in die Praxis eingeführten Wundöl, einem Gemisch von verschiedenen Mineralölen, den direkten Einfluß auf das Wachstum des Bindegewebes zu. Er spritzte das Granugenol Kaninchen in den Markraum langer Röhrenknochen und sah dann nach 5 Tagen, während denen das infiltrierte Gewebe sich genau so ver-

hielt wie nach der Injektion einer physiologischen NaCl-Lösung, ein kräftiges Bindegewebe ohne Eiterung entstehen. Die Neubildung hatte am 14. Tage ihren Höhepunkt erreicht. „Das dichte Geflecht der Bindegewebsfibrillen erinnert fast an ein Fibrosarkom oder wenigstens an ein zellreiches Fibrom. Rundzellen sind nur vereinzelt vorhanden und liegen nicht, wie sonst, in Gruppen.“

Nach v. Gaza wird das junge Bindegewebe durch Granugenol direkt formativ angeregt („histiotropes“ Wundheilmittel).

In den folgenden Versuchen habe ich die angegebenen chemischen Mittel daraufhin geprüft, ob sie imstande wären, ein straffes Bindegewebe in beliebiger Menge zu erzeugen. Ich wollte feststellen, ob das unter dem Einfluß der chemischen Mittel entstehende Bindegewebe nach Menge und Beschaffenheit geeignet sei, einem praktisch in Betracht kommenden Zug oder Druck genügenden Widerstand entgegenzusetzen.

Außer den genannten Mitteln glaubte ich bei meinen Versuchen noch einige chemotaktisch positive Stoffe berücksichtigen zu müssen, weil mir bei den früheren Versuchen aufgefallen war, daß die Bindegewebswucherung umso stärker war, je größer die Zahl der Leukozyten.

Dagegen habe ich abgesehen von den vielen Mitteln, die eingespritzt wurden, um seröse Höhlen zur Verklebung zu bringen, weil die Verwachsung der durchweg sehr empfindlichen serösen Häute leichter zu erreichen ist als die Erzeugung eines derben Bindegewebes. Auch die chemischen Mittel gehören nicht hierher, mit denen erweiterte Blutgefäße zur Verödung gebracht werden oder Geschwülste verkleinert werden, da es sich in dem einen Fall um die Gerinnung von Blut und die nachträgliche Organisation des Thrombus handelt und in dem anderen Falle um Beeinflussung pathologischen Gewebes.

Bei der Anordnung der Versuche ging ich von der Beobachtung aus, daß ein besonders festes und derbes Bindegewebe entsteht in und um die von einem chronischen Gelenkrheumatismus oder einer Gonorrhöe befallenen Gelenke. Das ist zum Teil bedingt durch die Art des schädigenden Agens, zum größten Teil aber durch die lange Dauer seiner Einwirkung. Bei anderen Entzündungen sieht man das gleiche, je länger sie dauern, desto fester wird die Narbe.

Bei meinen Versuchen hatte ich also ein umso besseres Resultat zu erwarten, je länger das Mittel einwirkte. Eingespritzte Lösungen werden rasch aufgesaugt. Um die Resorption der Flüssigkeiten zu verlangsamen, tränkte ich zunächst kleine Stückchen Papierbinde mit der zu untersuchenden Flüssigkeit, in welche ich die Stückchen 10 Minuten lang legte. Dann wurden sie Meerschweinchen subkutan genau so eingepflanzt wie bei den früheren Versuchen die Papierbinde. Später wurden sie mit dem umgebenden Gewebe herausgenommen, nach entsprechender Vorbereitung in Zelloidin eingebettet, geschnitten und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Die Reaktion des Unterhaut-

gewebes vom Meerschweinchen auf Papierbinde war bekannt; so konnte ich an der Abweichung der Reaktion sehen, welchen Einfluß der zugesetzte Stoff auf die Bindegewebsneubildung hatte. An der Breite der Kapsel, die in den Vorversuchen aus straffem Bindegewebe bestand, ließ sich die Brauchbarkeit des Mittels feststellen.

a) Chemotaktisch + Stoffe.

In der ersten Versuchsreihe setzte ich dem Papier chemotaktisch positive Stoffe zu und zwar: Alkalialbuminate von Leber und Fleisch, Kasein und Terpentinöl. Die Albuminate und das Kasein wurden in physiologischer Kochsalzlösung gelöst und das Papierstückchen 10 Minuten lang in die Flüssigkeit gelegt. Danach wurden die Papierstückchen in der früher beschriebenen Weise Meerschweinchen unter die Haut geschoben. Es kam bei keinem der drei Versuche zu einer Störung während der Einheilung und zu keiner stärkeren Reaktion des Gewebes. Weder der makroskopische noch der mikroskopische Befund wich wesentlich ab von dem eines reinen Papierpräparates. Von einem deutlichen Einfluß auf das Bindegewebswachstum war also keine Rede.

Eine ganz andere Reaktion löste das Terpentinöl aus, in dem das Papier 10 Minuten lang gekocht wurde. 8 Tage p. op. befand sich an der Einpflanzungsstelle eine eben sicht- und fühlbare Anschwellung, die nach 3 Wochen etwa 0,5 cm dick war. Sie war gut verschieblich gegen ihre Umgebung und dementsprechend waren keine stärkeren Verwachsungen vorhanden. Die Kapsel war mitteldick und das Papier sehr gut erhalten.

Im Mikroskop fällt auf: das sehr gut erhaltene Papier, die starke kleinzellige Infiltration, welche an einigen Stellen zur Bildung kleiner Abszesse geführt hat, und die geringe Anzahl der Riesenzellen. Die Granulationen sind üppiger, die Kapsel durchweg breiter wie beim Kontrollpräparat. Auch in der Umgebung starke entzündliche Erscheinungen. Ohne Zweifel ist das Bindegewebswachstum lebhafter wie bei den vorhergehenden und bei den Kontrollversuchen, dafür stehen aber auch die Entzündungserscheinungen und die starke kleinzellige Infiltration im Vordergrund.

In der zweiten Versuchsreihe wurden die Papierstückchen mit Flüssigkeiten getränkt, die bereits in der Praxis zur Erzeugung eines straffen Bindegewebes benutzt worden waren: Alkohol, Formalin, Fibrin und Wundöl.

b) Alkohol.

Das mit 96 %igem Alkohol getränkte Papier heilte glatt ein. Nach 3 Wochen war die Einpflanzungsstelle etwas dicker als bei Kontrollversuchen. Es bestanden keine stärkeren Verwachsungen mit der Umgebung, die Kapsel war dünn und das Papier deutlich zu erkennen. Die Dicke des Präparates betrug etwa 2 mm.

Im Mikroskop sieht man noch größere Hämatomreste, die wohl im wesent-

lichen die Schwellung bedingt haben. Die kleinzellige Infiltration ist etwas stärker, die Bindegewebsneubildung nur wenig größer und die Kapsel etwas breiter als beim Kontrollpräparat.

c) 10% Formalin.

Auch das mit Formalin getränkte Papier heilte ein, ohne eine stärkere Schwellung zu verursachen. Die dünne Kapsel ließ sich leicht von der Umgebung trennen. Das Papier war gut erhalten.

Der mikroskopische Schnitt zeigt lebhaftere Entzündungserscheinungen als das Alkoholpräparat. Die kleinzellige Infiltration ist stärker, auch in der Umgebung, besonders in der Muskulatur, die teilweise zugrunde gegangen ist. Die Bindegewebsneubildung ist größer, die Kapsel breiter.

d) Fibrin.

Das Fibrin wurde in physiologischer NaCl-Lösung aufgeschwemmt; dann wurde ein Papierstückchen damit getränkt. Die Operationswunde verklebte; bereits nach 8 Tagen bestand eine pflaumenkerngroße Schwellung. 10 Tage p. op. waren die Wundränder auseinander gewichen und aus dem gegenüberliegenden Papierlager, in dem sich ein mit Chromsäure getränktes Stückchen Papierbinde befand, entleerte sich eitriges Sekret. Von da aus kam es auch zur Infektion der Einpflanzungsstelle vom Fibrinpapier, so daß der Versuch nicht verwertet werden konnte.

Er wurde wiederholt. Es entwickelte sich wieder um das Papier eine pflaumenkerngroße Anschwellung, die sich hart anfühlte. Sie war ziemlich fest mit der Umgebung verwachsen, als sie 3 Wochen p. op. entfernt wurde.

Im mikroskopischen Schnitt sieht man noch reichlich Fibrin, in seiner Umgebung Anhäufungen von Leukozyten. Das Granulationsgewebe hat sich reichlich entwickelt. Es ist stark kleinzellig infiltriert und enthält nur dort, wo die kleinzellige Infiltration nicht das ganze Bild beherrscht, Riesenzellen in mäßiger Menge. Die mitteldicke Kapsel und das Nachbargewebe sind stark entzündet.

e) Granugenol.

Achtmal habe ich ein Stückchen Papierbinde in doppelter Lage mit Granugenol getränkt und einem Meerschweinchen unter die Haut geschoben. Jedesmal kam es zu einer sehr starken Schwellung, deren Höhe bis zu 1 cm betrug. Wiederholt ließ sich Wellenbewegung in dem Tumor auslösen. Ferner zeigten alle Präparate stärkere Verwachsungen mit der Umgebung, einen atherombreiähnlichen Inhalt und sehr gut erhaltenes Papier; selbst nach 13½ Wochen konnte man es völlig erhalten aus dem Brei herausziehen. Bei wiederholten bakteriologischen Untersuchungen erwies sich der breiige Inhalt verschiedener Präparate steril.

Der mikroskopische Befund ist bei allen Präparaten fast gleich. Um das

gut erhaltene Papier Eiter, dessen Menge den Grad der Schwellung in der Hauptsache bedingte. Das Ganze wird eingeschlossen von einer durchweg sehr breiten Kapsel, deren Struktur an ein Fibrom erinnert. Nach innen zu ist sie stark kleinzellig infiltriert, Riesenzellen sind nicht zu sehen. Die anstoßende Muskulatur ist stark in Mitleidenschaft gezogen; sie ist zum Teil fibrös ersetzt, zum Teil stark entzündet.

Es gelang also nach Einverleibung von Papierstückchen, die mit Terpentin, 96% Alkohol, 10% Formalin, Fibrin und Granugenol getränkt waren, ein lebhafteres Wachstum des Bindegewebes anzuregen, so daß die aus derbem Bindegewebe bestehende Kapsel breiter war als bei den Kontrollpräparaten. Besonders reichlich war die Menge der Neubildung um das Granugenolpapier. Wie bei den Wundölversuchen die Menge der Leukozyten dem Umfang der Bindegewebsneubildung entsprach, so auch bei den anderen Versuchen mit positivem Ergebnis. Um das Alkoholpapier war das Wachstum des Bindegewebes am wenigsten lebhaft, aber auch die Leukozytenauswanderung am geringsten. Zwischen den beiden Präparaten als Endgliedern einer Kette lassen sich die anderen Präparate einreihen nach der Stärke der Reaktion, die sie auslösen. *Bei den meisten Versuchen war die Neubildung des Bindegewebes so gering, daß es für praktische Zwecke nicht genügte, nur auf Zusatz von Wundöl entstand ein Bindegewebe, das sich nach Menge und Beschaffenheit sehr gut für die Praxis eignete. Trotzdem kann Granugenol nicht empfohlen werden, weil es gleichzeitig zur Abszeßbildung führte. Das Fibrin und Terpentinöl führten ebenfalls zur Abszeßbildung, wenn auch die entzündlichen Erscheinungen geringer waren als beim Granugenol, aber auch die Neubildung des Bindegewebes war mäßiger, so daß es aus beiden Gründen für unsere Zwecke nicht in Betracht kommt.* Die chemotaktisch positiven Mittel: Albuminate von Fleisch und Leber sowie Kasein hatten keinen Einfluß auf die Gewebsreaktion.

Noch einen anderen Befund möchte ich besonders hervorheben: Das verschiedene Verhalten des Papiers bei den leukozytenreichen und den anderen Präparaten. Je mehr Leukozyten, desto besser blieb das Papier erhalten. So sehen wir bei dem $13^1/_2$ Wochen alten Granugenolpräparat ein kaum verändertes Papier. Rückschauend ist jetzt leicht zu verstehen, warum das mit Paraffin und Wasserglas getränkte Papier so gut erhalten blieb. Das beruhte nicht auf der Härtung durch diese Stoffe, sondern auf der vermehrten Auswanderung der weißen Blutkörperchen.

Die Verbindung der zugesetzten Stoffe mit der Papierbinde erschien mir noch zu locker. Das schloß ich aus dem Mangel einer stärkeren Reaktion oder der zu geringen Abweichung einiger Präparate von den Kontrollversuchen

und auf der anderen Seite aus den sehr stürmischen Erscheinungen, die nach Zusätzen wie Terpentin- und Wundöl auftraten. Bei einer längeren und gelinderen Einwirkung der Zusätze erwartete ich ein reineres Bild von ihrem Einfluß auf das Wachstum des Bindegewebes. Der eine Teil der zugesetzten Stoffe konnte infolge der längeren Einwirkung das Bindegewebe stärker zum Wachstum anregen, während bei dem anderen Teil die allzu heftigen Entzündungserscheinungen fortfallen würden, weil das umgebende Gewebe jeweils nur mit einer ganz geringen Menge des chemischen Mittels in Berührung käme. Zu diesen Versuchen erschien mir das Pergamentpapier als Träger der zu untersuchenden Stoffe ganz besonders geeignet, weil es eine kaum nennenswerte Fremdkörperreaktion auslöst und weil es permeabel ist. Ich machte mir Beutelchen aus Pergamentpapier von etwa 0,2—0,3 ccm Inhalt, indem ich die Ränder mit einem Brei aus Zelluloidazeton verklebte. Beim Trocknen verdunstete das Azeton und das Zelluloid blieb übrig, ein Körper, der ebenso wie das Pergamentpapier in den Vorversuchen nur eine geringe Gewebsreaktion auslöste. Die Beutelchen wurden in Dampf sterilisiert, an einer Ecke mit einer feinen Kanüle angestochen und mit der Spritze gefüllt. Das kleine Loch wurde nach Entfernung der Kanüle mit einer Kocherklemme zusammengedrückt. Die so gefüllten Beutelchen wurden Meerschweinchen genau so unter die Haut eingepflanzt, wie früher die Papierstückchen. Nach verschiedenen Zeiten wurden sie mit möglichst viel von ihrer Umgebung herausgenommen und zur mikroskopischen Untersuchung in Zelloidin eingebettet und geschnitten. Die Schnitte wurden mit Hämatoxylin-Eosin und nach van Gieson gefärbt.

Nach der Einverleibung konnten die diffusionsfähigen Stoffe langsam das Beutelchen verlassen. Bei Vorversuchen mit 0,2 ccm einer mit Eosin gefärbten Flüssigkeit nahm die Färbung langsam bis zum 7. Tage ab; ich war also in der Lage, das zu untersuchende Mittel, wenn es diffusionsfähig war, 6 Tage lang auf das Gewebe einwirken zu lassen. Die jeweilig mit dem Gewebe in Berührung kommende Menge der Flüssigkeit war sehr gering. Außerdem wurde der Grad der Einwirkung noch durch verschiedene Konzentration geändert.

Bei nicht diffusionsfähigen Flüssigkeiten, von denen auch einige untersucht wurden, kam die gewünschte schwache Dauerwirkung auf eine andere Art zustande. Bei den Vorversuchen begannen mitunter schon nach 5 Tagen, meist aber in der 2. Woche die verklebten Ränder der Beutelchen auseinander zu weichen. Durch die so entstandenen Lücken, die im Laufe der Zeit größer wurden, konnte das nichtdiffusionsfähige, aber flüssige Mittel langsam mit dem umgebenden Gewebe in Verbindung treten.

1. Physiologische Kochsalzlösung.

Obschon die Reaktion des Gewebes auf Pergamentpapier bekannt war, eröffnete ich die Versuchsreihe mit Einpflanzen von Beutelchen, welche mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt waren. 3mal erfolgte die Einheilung

glatt, 1mal kam es zur Eiterung, weil eine scharfe Ecke des Beutelchens die Haut langsam durchbohrte. In der Folgezeit wurden die Ecken sorgfältig abgerundet. Entfernt wurden die Beutelchen nach 4, 6 und 10 Wochen. Bei den drei Präparaten, die gut eingeheilt waren, war die Kapsel dünn und mit der Umgebung nicht stärker verwachsen, die Beutelchen gut erhalten, nach 3 Wochen noch ganz und nach 10 Wochen noch zur Hälfte mit einer klaren, hellen Flüssigkeit gefüllt. Das mikroskopische Bild ist im allgemeinen dasselbe wie bei den Präparaten, die nach der Einpflanzung von Pergamentpapier gewonnen wurden: Dünne Kapsel aus einem gut organisierten Granulationsgewebe, das bereits nach 4 Wochen zur Ruhe gekommen zu sein scheint; den verklebten Stellen gegenüber ist noch kleinzellige Infiltration zu sehen, hier ist die Kapsel auch etwas breiter. Das Papier ist völlig erhalten. Innen und außen am Papier sowie zwischen den verklebten Rändern wenig Leukozyten und vereinzelte Riesenzellen. Die Umgebung der Beutelchen zeigt, abgesehen von Hämatomen und ihren Begleiterscheinungen, nichts Besonderes. Diese Präparate dienten als Kontrolle für die anderen Versuche.

Genauer beschreiben möchte ich das Präparat, bei dem es nach Hautnekrose zur Eiterung kam. 14 Tage nach der Einpflanzung war die Haut über dem Beutelchen verdickt und gerötet. Weitere 4 Tage später schaute eine obere und eine untere Ecke des Beutelchens heraus und die Schwellung hatte zugenommen. Als das Beutelchen 3 Wochen nach der Einpflanzung herausgenommen wurde mit seiner Umgebung, hatte die Schwellung weiter zugenommen und unten lag ein großer Teil des Beutelchens frei zu Tage. Bei Druck auf die Haut entleerte sich Eiter aus den Wunden.

Im mikroskopischen Schnitt fällt neben dem Eiter die breite Kapsel auf.

2. 96% Alkohol.

1. Versuch: 4 Wochen alt. Wundverlauf o. B. Später entwickelte sich eine Schwellung geringen Grades. Es bestanden mäßig starke Verwachsungen.

Mikroskopischer Befund: Beutelchen gefüllt mit Eiter, der es auch außen in einer schmalen Schicht bedeckt. Kapsel breit, besonders muskelwärts und an beiden Ecken. Muskulatur stark geschädigt.

2. Versuch: 6 Wochen alt. Makroskopischer Befund o. B.

Mikroskopischer Befund: Wenig Leukozyten und Riesenzellen, hauptsächlich an der Wand des Pergamentpapiers. Kapsel dünn, etwas dicker wie im Kontrollpräparat. Muskulatur wenig geschädigt.

3. Versuch: 10 Wochen alt. Makroskopischer und mikroskopischer Befund wie beim letzten Präparat.

3. Fibrin.

1. Versuch: 3 Wochen alt. 8 Tage nach der Einpflanzung war die Umgebung des Beutelchens leicht geschwollen. Die Schwellung nahm langsam

zu und bei der Herausnahme des Präparats war sie pflaumenkerngroß. Das Beutelchen lag in einer atherombreiähnlichen Masse.

Im Mikroskop sieht man das Pergamentpapier in Eiter liegen; um den Eiter herum befindet sich eine breite Kapsel.

2. Versuch: Das Beutelchen verursachte keine stärkere Reaktion; 6 Wochen p. op. wurde es herausgenommen mit seiner Umgebung.

Mikroskopischer Befund: Im Beutelchen befindet sich reichlich Fibrin, durchsetzt von Leukozyten in mäßiger Menge. Dem Papier liegen ebenfalls wenig Leukozyten an. Die Kapsel ist dünn, ungefähr so dick wie das Pergamentpapier.

3. Versuch: 10 Wochen alt. Es kam zu einer geringen Anschwellung, die bis zum Schluß bestehen blieb.

Der mikroskopische Befund hat Ähnlichkeit mit dem des vorhergehenden Präparates, nur sind die Leukozyten zahlreicher und dementsprechend die Kapsel breiter.

4. 10% Formalin.

1. Versuch: 4 Wochen alt. Nach etwa 3 Wochen hatte sich eine obere Ecke vom Pergamentpapierbeutelchen durch die Haut gebohrt. Bei der Herausnahme bestand hier noch eine Fistel. Die Kapsel war dick und hing mit der Muskulatur innig zusammen.

Mikroskopischer Befund: Das Beutelchen liegt dicht unter der Haut und ist mit Eiter gefüllt. Muskelwärts hat sich eine breite Kapsel entwickelt. Die Muskulatur ist zum Teil zugrunde gegangen, in den übrig gebliebenen Muskelteilen sind Degenerationserscheinungen zu sehen.

2. Versuch: 4 Wochen alt. Makroskopisch o. B.

Mikroskopischer Befund: Auch dieses Beutelchen liegt dicht unter der Haut. Zu beiden Seiten des Papierstreifens befinden sich weiße Blutkörperchen in mäßiger Menge. Die Kapsel ist vielleicht doppelt so breit wie beim Kontrollpräparat. Die Muskulatur hat wenig gelitten.

3. Versuch: 6 Wochen alt. 4 Wochen nach der Einpflanzung bestand eine mäßige Schwellung, die sich etwas zurückbildete, so daß bei der 14 Tage später erfolgenden Entfernung nur noch eine Verdickung von 2—3 mm festzustellen war. Die Haut war weniger verschieblich.

Mikroskopischer Befund: Das Beutelchen liegt in Eiter. Die Kapsel ist breit und stark kleinzellig infiltriert. Die Muskulatur ist sehr geschädigt.

4. Versuch: 10 Wochen alt. Es kam zu Hautnekrose, stärkerer Anschwellung und Fistelbildung.

Mikroskopischer Befund: Die Haut über dem Beutelchen ist nekrotisch. Die Papierstreifen liegen in Eiter, die Kapsel ist breit. Die Muskulatur sehr geschädigt.

Im ganzen wurden 7 Beutelchen mit 10 % Formalin eingepflanzt. 3mal kam es nach der Implantation zur völligen Nekrose der bedeckenden Haut und zur Ausstoßung der Beutelchen, 2mal zu teilweiser Nekrose und bei allen 4 Beutelchen, die einheilten, zu mehr oder weniger starker Eiterung.

5. Granugenol.

Zwei Beutelchen mit Granugenol wurden eingepflanzt. In beiden Fällen entwickelte sich eine gut pflaumenkerngroße Schwellung in 8 Tagen. Die Operationswunden verheilten primär.

1. Versuch: 4 Wochen alt. Das Beutelchen lag gut erhalten in einem dicken zähen Eiter, der nach Wundöl roch; im Beutelchen befanden sich noch einige Tropfen Wundöl.

Im mikroskopischen Präparat liegt das Beutelchen in Eiter, der von einer derben breiten Kapsel eingeschlossen ist; nur an der Haut ist die Kapsel etwas schmäler. Von der Muskulatur ist anscheinend viel zugrunde gegangen.

2. Versuch: 10 Wochen alt. Etwa 5 Wochen nach der Einpflanzung bildete sich eine Fistel, die zunächst Eiter entleerte; später wurde durch sie das Beutelchen ausgestoßen. Danach schloß sich die Fistel wieder. Bei der Herausnahme bestand noch eine kirschkerngroße Schwellung, in deren Mitte sich ein Tropfen des oben beschriebenen Eiters befand.

Sie entpuppt sich im Mikroskop als ein fibromähnliches Gebilde, in dem sich noch einige Öltröpfchen und Muskelinseln befinden.

In der gleichen Weise wurden noch Untersuchungen gemacht mit: Glyzerin, $^1/_4$ und $^1/_2$% Arg. nitr.-Lösung, 5% Formalinlösung, $2^1/_2$ und 5% wässeriger Chlorzinklösung, 60 % Alkohol, 5 und 10 % Jodtinktur, 10 % Jodoformöl und endlich noch mit Fibrolysin und Payrscher Pepsin-Pregl-Lösung. Mit jeder Flüssigkeit wurden wenigstens 3 Beutelchen gefüllt, einem Meerschweinchen sukutan eingepflanzt und nach 3 oder 4, 6 und 10 Wochen mit ihrer Umgebung herausgenommen zur mikroskopischen Untersuchung. Eine Ausnahme bildete das Arg. nitr., womit nur je 2 Beutelchen gefüllt wurden. Um Wiederholungen zu vermeiden, bringe ich von diesen Versuchen keine genauere Beschreibung. Jedes Präparat hatte Ähnlichkeit mit einem der vorher ausführlicher beschriebenen Präparate. Das Gewebe reagierte nach der Einpflanzung der mit Glyzerin, Arg. nitr.-Lösung, 5% Formalinlösung und $2^1/_2$% Chlorzinklösung gefüllten Beutelchen ebenso wie auf die mit NaCl-Lösung gefüllten Beutelchen; nach der Einverleibung von 60 % Alkohol und 5 und 10 % Jodtinktur sah man ähnliche Bilder, wie nach der Einpflanzung der mit 96 % Alkohol gefüllten Beutelchen; dem Jodoformöl gegenüber verhielt sich das Gewebe wie nach der Fibrineinpflanzung; die Beutelchen mit den übrigen Stoffen: 5% Chlorzinklösung, Fibrolysin und Payrsche Pepsin-Pregl-Lösung führten zu eitriger Entzündung und starker Neubildung von Bindegewebe wie Formalin und Wundöl. Auffallend war diese starke Reaktion

bei Fibrolysin und Payrscher Pepsin-Pregl-Lösung, welche doch Narben erweichen bzw. auflösen sollen.

Die Folgen der längeren Einwirkung der untersuchten Stoffe bei den Versuchen mit Beutelchen aus Pergamentpapier lassen sich am besten feststellen durch einen Vergleich der gewonnenen Präparate mit den Präparaten, die nach Einpflanzung von mit den gleichen Stoffen getränkten Papierstückchen gemacht wurden. In beiden Versuchsreihen wurden benutzt: 96 % Alkohol, 10 % Formalin, Fibrinaufschwemmung und Wundöl. Der Vergleich gleichalteriger Präparate aus beiden Versuchsreihen zeigt nun bei den Versuchen mit den Beutelchen aus Pergamentpapier eine Zunahme

1. der Bindegewebsneubildung,
2. der entzündlichen Erscheinungen,
3. der Gewebsschädigungen (vgl. Präparate nach Einpflanzung 10% Formalinlösung).

Die Bindegewebsneubildung ist z. B. bei den Formalinpräparaten mit Ausnahme des beim 2. Versuch gewonnenen so stark, daß sie für praktische Zwecke genügen würde, aber wiederum bildet der gleichzeitig aufgetretene Abszeß eine Gegenindikation für die Anwendung des 10% Formalins in der Orthopädie, abgesehen von den vielen Nekrosen.

Neben der Dauer der Einwirkung hat die Konzentration der untersuchten Stoffe einen wesentlichen Einfluß auf die entzündlichen Erscheinungen und die Neubildung von Bindegewebe. 5 % Formalin- und $2^{1}/_{2}$% Chlorzinklösung bewirken kaum stärkere Veränderungen wie physiologische NaCl-Lösung, dagegen kam es nach 10 % Formalin- und 5% Chlorzinklösung zu den heftigsten Entzündungserscheinungen und zu Nekrosen.

Im wesentlichen ergaben die Beutelchenversuche dasselbe, wie die Versuche mit getränktem Papier. *Das Wachstum des Bindegewebes ließ sich nur dann anregen, wenn es zu stärkerer Leukozytenauswanderung kam. Eine für die Praxis in Betracht kommende Neubildung von Bindegewebe sahen wir nur da, wo sich gleichzeitig Abszesse entwickelten.* Dabei war es völlig gleich, ob die Leukozytose bedingt war durch das Mittel oder durch eine Infektion (vgl. das eine Präparat nach Einpflanzung von NaCl-Lösung und von Alkohol). Wenn ein chemisches Mittel, welches sonst zu stärkerer Leukozytenansammlung führte, einmal keine Leukozytose verursachte, so blieb die Bindegewebsneubildung entsprechend gering. Als Beweis führe ich das Präparat vom 2. Versuch mit 10 % Formalin an. Aus irgendeinem Grunde kam es hier zu einer geringeren Leukozytenauswanderung und gleichzeitig sehen wir eine Kapsel, die vielleicht doppelt so breit ist wie die beim Kontrollpräparat und wesentlich schmäler wie die bei den übrigen Präparaten nach Versuchen mit Formalinbeutelchen. Die entzündlichen Erscheinungen und die Neubildung von Bindegewebe entsprechen hier ungefähr

denen nach Einpflanzung der mit Formalin getränkten Papierbinde. Wahrscheinlich hat das Formalin das Beutelchen rasch verlassen, entweder weil die verklebten Ränder nicht gehalten haben oder weil das Beutelchen im Stall unter Druck kam.

Auch beim Granugenol traten Entzündungserscheinungen, sogar die heftigsten von allen auf, so daß es sich auch bei ihm keineswegs um einen direkten Reiz auf die Bindegewebszellen handelt, wie ihn das Scharlachrot nach Fischer und die lipoidlöslichen Stoffe nach Schmincke und Wacker auf die Epithelzellen ausüben. Den Unterschied in den Ergebnissen der Versuche von Rost und mir kann ich mir nur durch die verschiedenen Tiere, an denen die Versuche gemacht wurden, erklären. Durch die Art der Einverleibung war er nicht bedingt, denn ich sah auch beim Meerschweinchen nach subkutaner Injektion von Granugenol in 3 Fällen Abszeßbildung. Beim Menschen sah ich ebenfalls bei der Behandlung von Wunden mit Granugenol neben einem lebhafteren Wachsen der Granulationen eine starke Zunahme der eitrigen Sekretion. Ob man da noch das Wundöl ein „histiotropes" Wundheilmittel nennen kann, möchte ich bezweifeln, denn den gleichen Erfolg hatte ich ebenso wie andere beim Menschen, wenn ich nach dem Vorschlag Biers eine Wunde mit wasserdichtem Stoff abschloß. Dabei schossen kräftige Granulationen lebhaft empor, während sie ganz von Eiter umspült waren. Bier und sein Schüler Salomon halten den Eiter, wenn das akute Infektionsstadium abgeklungen ist, nicht für nur unschädlich, sondern für nützlich, weil „er der Spender von Feuchtigkeit und Nährmaterial, vielleicht auch von Reizstoffen für die wachsenden Gewebe" ist.

Den gleichen Zusammenhang zwischen Leukozytose und Bindegewebsneubildung konnte ich beobachten, wenn ich statt der Flüssigkeiten einen festen chemischen Körper dem Meerschweinchen subkutan einpflanzte, nämlich das Paraffin, welches nach klinischer Erfahrung das Wachstum des Bindegewebes sehr energisch anregt.

Es wurden zwei Versuche mit Hartparaffin (56°) und ein Versuch mit Weichparaffin (45°) gemacht. Dabei zeigte sich eine starke kleinzellige Infiltration, die bei Weichparaffin etwas geringer war als bei Hartparaffin; dementsprechend war die fibröse Neubildung auch um das Hartparaffin größer.

Das Ergebnis meiner Versuche, mit chemischen Mitteln ein straffes Bindegewebe zu erzeugen, läßt sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Es gibt eine Anzahl chemischer Mittel, nach deren Einverleibung an der Einpflanzungsstelle ein straffes Bindegewebe entsteht.

2. Dabei kommt es immer zu stärkeren entzündlichen Erscheinungen und vor allen Dingen zu stärkerer Leukozytenauswanderung.

3. Der Umfang der Bindegewebsneubildung entspricht der Menge der Leukozyten. Eine praktisch gegen Zug und Druck in Betracht kommende Neubildung gab es nur da, wo sich gleichzeitig ein Abszeß entwickelte.

4. Entzündung und Leukozytenauswanderung sind abhängig von der Dauer der Einwirkung und von der Konzentration des chemischen Mittels.

5. Das Granugenol-Knoll verdient nicht die Bezeichnung „Wuchsstoff", da es ebenfalls zur Eiterung führte.

6. Die untersuchten Stoffe dürften sich demnach nicht für die Behandlung jener orthopädischen Leiden eignen, bei denen sie durch Erzeugung eines straffen Bindegewebes in gewünschter Menge Apparate ersetzen sollen.

Literatur.

Aschoff, L., Pathologische Anatomie. Verlag Fischer 1919. — Auerbach, S., Galalithtubulisation der Nerven nach Neurolysen und Nervennähten. Münch. med. Wochenschr. 1915, Nr. 43, S. 1457. — Axenfeld, Über plastischen Verschluß der Orbita und über Fettransplantation zur Beseitigung adhärenter Knochennarben am Orbitalrand. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1903, Heft 1, S. 477. — Baer, W. S., The use of animal membrane in producing mobility in ankylosed joints. Ref. im Zentralbl. f. Chir. 1910, Nr. 3, S. 97. — Derselbe, A preliminary report of animal membrane in producing mobility in ankylosed joints. Ref. im Zentralbl. f. Chir. 1910, Nr. 15, S. 557. — Derselbe, Arthroplasty with the aid of animal membrane. Amerik. Orthopädenkongreß 1914, S. 72. — Bardenheuer, Mitteilungen aus dem Gebiete der Nervenchirurgie mit einer einleitenden Abhandlung über die anatomische Verheilung der Nervenverletzungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1908, Bd. 96, S. 24. — v. Bayer, Hans, Fremdkörper im Organismus. Einheilung. Beitr. z. klin. Chir. 1908, Bd. 58, Heft 1. — Derselbe, Fremdkörper im Organismus. Das Verhalten von metallisch verbundenen Zink- und Kupferstückchen im Gewebe. Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 47, S. 2416. — Derselbe, Fremdkörper im Organismus. Bakterielle und mechanische Ausstoßung. Beitr. z. klin. Chir. 1910, Bd. 70, Heft 1, S. 100. — Bergel, S., Fibrin, ein Schutz- und Heilmittel. Med. Klinik 1907, Nr. 3, S. 65. — Derselbe, Über hämolytische Wirkungen des Fibrins. Deutsche med. Wochenschr. 1908, Nr. 9, S. 369. — Derselbe, Über Wirkungen des Fibrins. Deutsche med. Wochenschr. 1909, Nr. 15, S. 663 — Derselbe, Über die Wirkungen des Fibrins. 81. Versamml. Deutscher Naturforscher u. Ärzte 1909. — Derselbe, Kallusbildung durch Fibrin. Arch. f. klin. Chir. 1910, Bd. 93, Heft 3. — Derselbe, Diskussionsbemerkung. 40. Chirurgenkongreß 1911, I, S. 169. — Derselbe, Die biologische Bedeutung des Fibrins für die Wundheilung und die Knochenneubildung. Münch. med. Wochenschr. 1916, Nr. 31, S. 1111. — Derselbe, Weitere Erfahrungen über die Behandlung der verzögerten Kallusbildung und von Pseudarthrosen mit subperiostalen Fibrininjektionen. Münch. med. Wochenschr. 1917, Nr. 39, S. 1281. — Bernstein, Diskussionsbemerkung. Amerik. Orthopädenkongreß 1918. — Bier, A., Beobachtungen über Regeneration beim Menschen. Deutsche med. Wochenschr. 1918, Nr. 6, S. 145. — Derselbe, Regeneration und Narbenbildung in offenen Wunden, die Gewebslücken aufweisen. Berliner klin. Wochenschr. 1917, Nr. 9 u. 10. — Derselbe, Diskussionsbemerkung. 39. Chirurgenkongreß 1910, I, S. 189. — Biesalski, M., Über Sehnenscheidenauswechslung. Deutsche med. Wochenschr. 1910, Nr. 35, S. 1615. — Biesalski, K. und Mayer, L., Die physiologische Sehnenverpflanzung. Springer, Berlin 1916. — Binz, C., Das Chinin. Verlag von Aug. Hirschwald, Berlin 1875. — Bittrolf, Nervennahtumscheidung. Beitr. z. klin. Chir. 1916, Bd. 98, 14. Kriegschir. Heft, S. 743. — Bloch, Über Chemotaxis. Zentralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat. 1896, Bd. 7, S. 785. — Blecher, Über die heteroplastische Deckung von Schädeldefekten mit Zelluloid. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1906, Bd. 82. — Borst, M., Berichte über Arbeiten aus dem pathologisch-anatomischen Institut der

Universität Würzburg. Verhandl. d. Phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg 1898, Neue Folge, Bd. 32, Nr. 2, S. 1. — Derselbe, Neue Experimente zur Fremdkörpereinheilung. Verhandl. d. Deutschen Pathol. Gesellsch., 2. Tagung, 1899, S. 176. — Derselbe, Neue Experimente zur Frage der Regenerationsfähigkeit des Gehirns. Sitzungsbericht d. Phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg 1903, S. 82. — Borst und Enderlen, Über die Transplantation freier und konservierter Gefäße. Beitr. z. klin. Chir. 1910, Bd. 66. — Buchner, H., Die chemische Reizbarkeit der Leukozyten und deren Beziehung zur Entzündung und Eiterung. Berliner klin. Wochenschr. 1890, Nr. 47. — v. Büngner, O., Über Degenerations- und Regenerationsvorgänge am Nerven nach Verletzungen. Beitr. z. pathol. Anat. 1891, Bd. 10, S. 321. — Derselbe, Über die Einheilung von Fremdkörpern unter Einwirkung chemischer und mikroparasitärer Schädlichkeiten. Beitr. z. pathol. Anat. 1896, Bd. 19. — Burk, W., Ersatz intermuskulärer Faszienscheiden durch frei transplantierte Faszie. Zentralbl. f. Chir. 1915, Nr. 32, S. 573. — Derselbe, Neue autoplastische Verwendungsmöglichkeiten der Fascia lata. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 100, Kriegschir. Heft 18, S. 427. — Chiari, O. M., Ein Beitrag zur Kenntnis des Verhaltens freitransplantierter Faszie im menschlichen Organismus. Wiener klin. Wochenschrift 1913, Nr. 8. — Chlumsky, Über die Wiederherstellung der Beweglichkeit des Gelenkes bei Ankylose. Zentralbl. f. Chir. 1900, Nr. 37, S. 921. — Cosh, Diskussionsbemerkung. Transact. of the New York surgical Society, 24. April 1895, Annals for Surgery. — Czerny, Plastischer Ersatz der Brustdrüse durch ein Lipom. 34. Chirurgenkongreß 1895, II, S. 216. — Danziger, F., Idioplastik oder Alloplastik? Ein neuer Vorschlag zur Deckung von Schädeldefekten. Zentralbl. f. Chir. 1918, Nr. 26, S. 429. — Denk, W., Über den Ersatz von Duradefekten durch frei transplantierte Faszie. Arch. f. klin. Chir. Bd. 97. — Derselbe, Klinische Erfahrungen über freie Faszientransplantation. Ebenda Bd. 99, Heft 4. — Deutschländer, Diskussionsbemerkung. 40. Chirurgenkongreß 1911, I, S. 108. — Dold, H., Die Leukozyten anlockende Wirkung von art- und körpereigenen Sekreten und Gewebssäften. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1915, Bd. 117, S. 206. — Derselbe, Lokale und allgemeine Leukozytose. — Mitteil. aus den Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1916, Bd. 29, S. 68. — Dubs, J., Die funktionelle Prognose der Sehnennaht. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte 1919, Nr. 51. — Eden, R., Tendo- und Neurolysis mit Fettplastik. 42. Chirurgenkongreß 1913, I, S. 125. — Derselbe, Ellbogengelenkplastik. Münch. med. Wochenschr. Nr. 6, S. 190. — Derselbe, Das Verhalten autoplastisch verpflanzten Fettgewebes bei Ersatz von Hirn- und Duradefekten. Deutsche med. Wochenschr. 1917, S. 424. — Eden, R. und Lindig, Über die Verhütung postoperativer Verwachsungen. Deutsche med. Wochenschr. 1920, Nr. 39, S. 1069. — Eden, R. und Rehn, Ed., Die autoplastische Fettransplantation zur Neurolysis und Tendolysis. Arch. f. klin. Chir. 1914, Bd. 104, S. 65. — Eisleb, Beitr. z. klin. Chir. 1916, Bd. 102, S. 249. — Enderlen, Methodik und praktische Bedeutung der Transplantation. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung 1912, Nr. 24. — Enderlen und Borst, Beiträge zur Gefäßchirurgie und zur Organtransplantation. Münch. med. Wochenschr. 1910, S. 1865. — Finsterer, H., Über den plastischen Duraersatz und dessen Bedeutung für die operative Behandlung der Jacksonschen Epilepsie. Beitr. z. klin. Chir. 1910, Bd. 66, Heft 2, S. 207. — Foramitti, C., Zur Technik der Nervennaht. Arch. f. klin. Chir. 1904, Bd. 73, Heft 3, S. 643. — Föderl, O., Über künstliche Gelenkbildung. Prager Zeitschr. f. Heilkunde 1895, Bd. 16, Nr. 44, S. 1. — Fränkel, A., Über Deckung von Trepanationsdefekten am Schädel durch Heteroplastik. Wiener klin. Wochenschr. 1890. — Derselbe, Zur Frage der Schädeloperationen bei Epilepsie. Beitr. z. klin. Chir., Billroths Festschr. 1892, S. 103. — Funke, Zur Frage der Deckung von großen Schädeldefekten mittels Zelluloidplatten. Zentralbl. f. Chir. 1915, Nr. 16, S. 257. — Gasne, E., Sur un cas d'enveloppement caoutchouté

du tendon extenseur de l'index. Revue d'orthop. 1920. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1920. Nr. 44, S. 1359. — v. Gaza, Der Stoffwechsel im Wundgebiet. Beitr. z. klin. Chir. 1917, Bd. 110, Heft 2, S. 347 — Derselbe, Über die Wirkung der Wundheilmittel. Beitr. z. Festschr. für Garrè. Beitr. z. klin. Chir. 1919, Bd. 115, Heft 2, S. 296. — Derselbe, Gewebsautolysate und regenerativer Reiz. Chirurgenkongreß 1922. — Gluck, Transplantation und resorbierbare Tamponade. Zentralbl. f. d. med. Wissenschaften 1888, Nr. 47, S. 882 u. Nr. 48, S. 897. — Göbel, Zur Befestigung der Gelatineröhrchen Edingers am Nerven und zur Frage der Nervenumscheidung. Zentralbl. f. Chir. 1916, Nr. 25, S. 505. — Goldmann, A. J., Zentralbl. f. d. gesamte Chir. u. ihre Grenzgebiete 1913, S. 85. — Goldschmidt, W., Kasuistischer Beitrag zur Frage der Nervenumscheidung. Zentralbl. f. Chir. 1920, Nr. 30, S. 918. — Graetz, H., Die Retention schwieriger Hüftverrenkungen durch intrakapsuläre Alkoholinjektionen. Festschr. zur Eröffnung des Kraussianums zu München. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1921, Bd. 41, S. 89. — Grawitz, P., Die histologischen Veränderungen bei der eitrigen Entzündung im Fett- und Bindegewebe. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. 1889, Bd. 118, Heft 1, S. 73. — Guleke, Beitr. z. klin. Chir. 1916, Bd. 98. — Hamburger, H. J., Physikalisch-chemische Untersuchungen über Phagozyten. Verlag von J. S. Bergmann, Wiesbaden 1912. — Hanel, Über alloplastischen Duraersatz. Arch. f. klin. Chir. 1909, Bd. 90, Heft 3, S. 823. — Heile und Hezel, Unsere bisherigen Erfahrungen bei der Behandlung im Kriege verletzter peripherer Nerven. Beitr. z. klin. Chir. 1915, Bd. 96, III. Kriegschir. Heft, S. 299. — Henle, Über Kriegsverletzungen der peripherischen Nerven. Chirurgenkongreß 1906, II, S. 60. — Henschen, K., Die Herstellung von Gleitkanälen beim freien Sehnenersatz. Zentralbl. f. Chir. 1920, Nr. 17, S. 396. — Henze und Mayer, Experimentelle Untersuchungen über Sehnenverpflanzungen und seidene Sehnen, mit besonderer Berücksichtigung der Verhinderung von Verwachsungen. Zeitschrift f. orthop. Chir. 1916, Bd. 35, S. 866. — Hertel, E., Über Paraffinprothesen in der Orbita. v. Graefes Arch. f. Ophthalmol. 1903, Bd. 55, Heft 2, S. 239. — Hofmann, Zur Frage der freien Transplantation des Peritoneums. Zentralbl. f. Chir. 1913, Nr. 4, S. 122; Nr. 13, S. 460. — Hohmeier, F., Experimente über Verschluß von Wunden und Überbrückung von Defekten schleimhauttragender Körperkanäle und Höhlen durch freie Autoplastik. 40. Chirurgenkongreß 1911, II, S. 111. — Kappis, A., Zur Deckung von Schädeldefekten. Zentralbl. f. Chir. 1915, Nr. 51, S. 897. — Katzenstein, M., Über Heilung des Plattknickfußes. Die Therapie der Gegenwart 1915, Heft 10, S. 462. — Kempf, F., Die maligne intermittierende adhäsive Peritonitis und ihre Behandlung mit körpereigenem flüssigen Fett. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1923, Bd. 178, S. 402. — Kirschner, J., Paraffininjektionen in menschliche Gewebe. Eine histologische Studie. Virchows Arch. Bd. 182, Heft 3. — Kirschner, M., Über freie Sehnen- und Faszientransplantationen. Beitr. z. klin. Chir. 1909, Bd. 65, Heft 2, S. 472. — Derselbe, Die praktischen Ergebnisse der freien Faszientransplantation. 39. Chirurgenkongreß 1910, II, S. 223. — Klapp, R., Vortrag, gehalten auf dem 16. internat. Ärztekongreß, Sektion f. Chir., 1909. — Kleinschmidt, O., Die freie autoplastische Faszientransplantation. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop. 1914, Bd. 8, S. 204. — Kolacsek, H., Über freie Transplantation von Peritoneum. Beitr. z. klin. Chir. 1912, Bd. 78, Heft 2, S. 155. — Kolb, K., Schrumpft die frei transplantierte Faszie? Zentralbl. f. Chir. 1914, Nr. 8, S. 324. — Derselbe, Soll man sich bei Operationen an peripheren Nerven der Faszientransplantation bedienen? Zentralbl. f. Chir. 1916, Nr. 6, S. 115. — Derselbe, Über Erfahrungen bei der Wundbehandlung mit einem auf das Bindegewebe einwirkenden Öle mineralischen Ursprungs, dem granulierenden Wundöl Knoll. Münch. med. Wochenschr. 1915, Nr. 25, Feldärztl. Beil. S. 860. — König, F., Neue Wege der plastischen Chirurgie. 40. Chirurgenkongreß 1911, II, S. 92. — Kornew, P.,

Über freie Faszientransplantation. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 85, Heft 1. — Kostic, Über Duraplastik mit frischem Bruchsack. 40. Chirurgenkongreß 1911, I, S. 107. — Kramer, W., Beiträge zur Ätiologie und Operation der desmoiden Geschwülste der Bauchwand. Arch. f. klin. Chir. 1896, Bd. 52, Heft 1, S. 34. — Kredel, L., Über das Verhalten der auf operierte schußverletzte Nerven überpflanzten Faszienlappen. Zentralblatt f. Chir. 1915, Nr. 13, S. 201. — Kubota Takashi, Experimental studies on the prevention of peritoneal adhesions. Japan. med. world 1922, Bd. 2, S. 226. Ref. im Zentralorgan f. d. gesamte Chir. Bd. 20, S. 141. — Lange, F., Die Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung. Münch. med. Wochenschr. 1898, Nr. 15, S. 451 u. Nr. 16, S. 491. — Derselbe, Über periostale Sehnenverpflanzung. Naturforscherversamml., München 1899. — Derselbe, Über periostale Sehnenverpflanzung bei Lähmungen. Münch. med. Wochenschr. 1900, Nr. 15, S. 468. — Derselbe, Über seidene Sehnen. Naturforscherversamml. zu Hamburg 1901 und Münch. med. Wochenschr. 1902, Nr. 1. — Derselbe, Die Sehnenverpflanzung. 2. Orthopädenkongreß 1903, S. 16. — Derselbe, Operationen an den Weichteilen (Muskeln, Sehnen usw.). Handbuch d. orthop. Chir. von Joachimsthal. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1905—1907. — Derselbe, Experiences sur les transplantations de tendons. Vortrag, gehalten auf dem Kongreß franz. Chirurgen 1907. — Derselbe, The orthopedic treatment of spinal paralysis. Vortrag, gehalten in Washington 1910, erschienen im Amerik. Journ. of Orth. Surgery, August 1910. — Derselbe, Fremdkörpereinpflanzung in der Orthopädie. Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung, Dezemberheft 1920, S. 48. — Derselbe, Die Verhütung von starren Verwachsungen bei der Sehnenverpflanzung durch Zwischenlagerung von Papier. Festschrift zur Eröffnung des Kraussianums zu München. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1921, Bd. 41, S. 4. — Derselbe, Lehrbuch der Orthopädie. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1914 u. 1922. — Lannelongue, Méthode de transformation prompte des produits tuberculeux des articulations et de certaines autres parties de corps humain. Gaz. méd. chir. de Toulouse 1891, Bd. 23, S. 169. — Derselbe, Technique de la méthode sclérogène; statistiques et présentation des malades. Mercredi méd., Bd. 3. Paris 1892. — Derselbe, De la méthode sclérogène dans les ostéo-arthrites tuberc. Congrès franç. de Chir. Procès-verb. etc. Paris 1892. Revue de Chir. 1892, Nr. 5. — Lanz, O., Die Transplantation betreffend. Zentralbl. f. Chir. 1908, Nr. 1, S. 3. — Derselbe, Der Bruchsack im Dienste der Transplantation. Zentralbl. f. Chir. 1917, Nr. 34, S. 761. — Lengfellner, K., Die Behandlung der Nerv.-rad.-Lähmung. Münch. med. Wochenschr. 1917, Nr. 19, S. 633. — Lexer, E., Über freie Transplantation. 40. Chirurgenkongreß 1911, II, S. 386. — Derselbe, Die freien Transplantationen. Neue Deutsche Chir. 1919, Bd. 26 a. — Lexer, K., Duraplastik. Königl. Hof- und Universitätsdruckerei, München 1914. — Link, J., Kasuistische Beiträge zur Heteroplastik mit Zelluloidplatten nach Fränkel. Wiener med. Wochenschr. 1896. — Löffler, F., Die Verwendungsmöglichkeiten des Humanols (ausgelassenes menschliches Fett) in der Chirurgie und die damit erzielten Erfolge. Beitr. z. klin. Chir. 1919, Bd. 116, Kriegschir. Heft 73, S. 593. — Lotheisen, G., Zur Technik der Nerven- und Sehnennaht. Arch. f. klin. Chir. 1901, Bd. 64, Heft 4, S. 310. — Löhnberg, E., Experimenteller Beitrag zur Frage der Verhütung postoperativer peritonealer Adhäsionen mittels arteigenem flüssigen Fett. Arch. f. Gynäk. 1922, Bd. 115, S. 497. — Makkas, Beitr. z. klin. Chir. 1912, Bd. 77, S. 523. — Marchand, F., Der Prozeß der Wundheilung. Deutsche Chir. 1901, Lieferung 16. — Derselbe, Über die Veränderungen des Fettgewebes nach der Transplantation in einem Gehirndefekt, mit Berücksichtigung der Regeneration desselben und der kleinzelligen Infiltration. Zieglers Beitr. Bd. 16, S. 1. — Martin, B., Über Fettransplantation bei traumatischer Epilepsie. Deutsche med. Wochenschr. 1919, Nr. 37, S. 1011. — Marx, G., Über Fettransplantation nach Evis-

ceratio und Enucleatio bulbi. Arch. f. Augenheilk. 1910, Bd. 66, Heft 1, S. 15. — Maximow, A., Experimentelle Untersuchungen über die entzündliche Neubildung von Bindegewebe. Zieglers Beitr., Suppl. 1902, Bd. 5. — Morris, R. T., A report on experiments made with cargile membrane, for the purpose of determining its value in preventing the formation of peritoneal adhesions. Med. Record New York, 17. Mai 1902. — Müller, P., Deckung von Schädeldefekten aus dem Sternum. Zentralbl. f. Chir. 1915, Nr. 23, S. 409. — Neuber, Diskussionsbemerkung. 22. Chirurgenkongreß 1893, I, S. 66; 39. Chirurgenkongreß 1910, I, S. 188. — Neugebauer, F., Zur Neuroraphie und Neurolysis. Beitr. z. klin. Chir. 1896, Bd. 15, Heft 2, S. 465. — Ohkohchi, T., Über die Blutstillung. Beitr. z. klin. Chir. 1914, Bd. 94, Heft 3, S. 620. — Payr, E., Beiträge zur Technik der Blutgefäß- und Nervennaht nebst Mitteilungen eines resorbierbaren Metalles in der Chirurgie. 29. Chirurgenkongreß 1910, II, S. 593. — Derselbe, Über die operative Mobilisierung ankylosierter Gelenke. 9. Orthopädenkongreß 1910, S. 354. Münch. med. Wochenschr. 1910, Nr. 37, S. 1921. — Derselbe, Über Regeneration, mit besonderer Berücksichtigung des Gleitapparates. Münch. med. Wochenschr. 1922, Nr. 44, S. 1333. — Pernissi, A., Trapianti di tessuto diposa a scopo chirurgico. Ref. im Zentralbl. f. Chir. 1921, Nr. 8, S. 280. — Derselbe, Trapianti adiposi. Ref. im Zentralbl. f. Chir. 1921, Nr. 43, S. 1602. — Pitzen, P., Wie können störende Verwachsungen bei Sehnenverpflanzungen verhindert werden? 17. Orthopädenkongreß 1922, S. 60. — Podwyssozki, W., Zur Frage über die formativen Reize. Zieglers Beitr. 1909, Bd. 47, Heft 2, S. 270. — Prime, The prevention of postoperative adhesions between the cortex and dura. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1909, Nr. 25, S. 897. — Rehn, Ed., Beiträge zur freien Gewebsplastik; Fettransplantation. 39. Chirurgenkongreß 1910, I, S. 178. — Derselbe, Zur Operation der traumatischen Epilepsie. Münch. med. Wochenschrift 1912, S. 1576. — Derselbe, Ein neues Verfahren der Neuro- und Tendolyse. Münch. med. Wochenschr. 1912, S. 2702. — Derselbe, Die freie Fettransplantation. Arch. f. klin. Chir. 1912, Bd. 98, Heft 1. — Derselbe, Die Verwendung der autoplastischen Fettransplantation bei Dura- und Hirndefekten. Arch. f. klin. Chir. 1913, Bd. 101, S. 962. — Derselbe, Metamorphose des verpflanzten Fettgewebes unter funktioneller Beanspruchung. Internat. Chirurgenkongreß New York 1914. — Derselbe, Diskussionsbemerkung. 40. Chirurgenkongreß 1911, I, S. 86. — Ribbert, H., Allgemeine Pathologie. Verlag von F. C. W. Vogel, Leipzig 1911. — Röpke, Über die Verwendung frei transplantierten Fettes in der Gelenkchirurgie. 42. Chirurgenkongreß 1913, I, S. 116. — Rost, F., Welches ist der wirksame Bestandteil der Beckschen Wismutpaste? Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 41, S. 2281. — Derselbe, Experimentelle und klinische Untersuchungen über chronische, granulierende Entzündungen des Knochenmarks. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1913, Bd. 125, S. 83. — Derselbe, Über Stoffe, die das Wachstum des Bindegewebes anregen. Ebenda 1915, Bd. 133, S. 344. Münch. med. Wochenschr. 1915, Bd. 25, Feldärztl. Beilage, S. 859. Beitr. z. klin. Chir. 1916, Bd. 98, 14. Kriegschir. Heft, S. 745. — v. Saar, Über Myo- und Tendolyse. 37. Chirurgenkongreß 1908, I, S. 314. — Derselbe, Über Duraplastik. Beitr. z. klin. Chir. 1910, Bd. 69, Heft 3, S. 740. — Salomon, A., Über Wundverklebung nach Bier. Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 24, S. 645. — Salzer, F., Über Einheilung von Fremdkörpern. Alfred Holder, Wien 1890. — Schel, P., Zur Technik der Sehnenverpflanzung. Zentralbl. f. Chir. 1917, Nr. 20, S. 427. — Schöne, Gg., Die heteroplastische und die homoioplastische Transplantation. Springer, Berlin 1912. — Derselbe, Über antiseptische Wundbehandlung und die Einwirkung einiger Antiseptika auf die Gewebe. Arch. f. klin. Chir. 1920, Bd. 113, Heft 2. — Spitzy, H., Weichteiloperationen bei Kontrakturen. Münch. med. Wochenschr. 1916, Nr. 17, Feldärztl. Beil., S. 622. — Steinthal, Die Deckung größerer Nervendefekte durch Tubularnaht. Beitr. z. klin.

Chir. 1915, Bd. 96, 3. Kriegschir. Heft, S. 295. — Stich, Über die Implantation von Venenstücken in resezierte Arterien. Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Bonn, 9. Dez. 1907. — Derselbe, Über Gefäß- und Organtransplantation mittels Gefäßnaht. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop. 1910, Bd. 1, S. 1. — Treutlein, A., Kriegschirurgisches aus Japan. Münch. med. Wochenschr. 1906, Nr. 25, S. 1199. — Turner, G. G., The uses of free transplants of the fascia lata in surgery. Brit. med. Journ. 1920, S. 79. Ref. im Zentralbl. f. Chir. 1920, Nr. 27, S. 843. — Unger, E. und Bettmann, M., Versuche über Blutstillung bei Gehirnoperationen und Duraplastik. Berliner klin. Wochenschr. 1910, Nr. 16, S. 724. — Valentin, B., Freie Faszientransplantation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 113, S. 398. — Derselbe, Experimentelle Untersuchungen zur homoioplastischen Faszientransplantation. Beitr. z. klin. Chir. 1913, Bd. 85, Heft 3, S. 574. — Verderarme, Ph., Über Fettransplantation bei adhärenten Knochennarben am Orbitalrand. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1909, Neue Folge, Bd. 8, S. 433. — Vogel, K., Klinische und experimentelle Beiträge zur Frage der peritonealen Adhäsionen nach Laparotomien. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1902, Bd. 63, S. 296. — Derselbe, Zur Frage der Verhütung der Rezidive peritonealer Adhäsionen. Zentralbl. f. Chir. 1916, Nr. 37, S. 745; 1917, Nr. 30, S. 666. — Wacker, Leo und Schmincke, Experimentelle Untersuchung zur kausalen Genese atypischer Epithelwucherungen. Münch. med. Wochenschr. 1911, Nr. 30, S. 1607. — Warschauer, O., Über freie Faszientransplantation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 122, S. 67. — Wederhake, K., Die Anwendung von Bruchsäcken zur Transplantation. Münch. med. Wochenschrift 1917, Nr. 24, Feldärztl. Beil., S. 785. — Derselbe, Zur Überpflanzung von Bruchsäcken und anderem Material. Zentralbl. f. Chir. 1917, Nr. 44, S. 973. — Derselbe, Über die Verwendung des menschlichen Fettes in der Chirurgie. Berliner klin. Wochenschr. 1918, Nr. 3. — Werner, R., Über Stoffe, die das Bindegewebswachstum zu beeinflussen vermögen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1915, Bd. 133, Z. 354. — Wilms, Verletzungen peripherer Nerven. Beitr. z. klin. Chir. 1916, Bd. 98, 14. Kriegschir. Heft, S. 733. — Wreden, R. R., Über Behandlung von Ankylosen. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1910, Nr. 23, S. 800. — Zigler, E., Über die Reparation verletzter Gewebe. Deutsche med. Wochenschr. 1900, Nr. 49, S. 783. — Zipper, J., Fettransplantation. Festschr. f. V. v. Hacker. Beitr. z. klin. Chir. 1912, Bd. 81, S. 155.

Referate.

Die mit ✻ bezeichneten Referate sind Bücherbesprechungen.

---

1. Allgemeines. Geschichte der Orthopädie.

323. Bescht, E., Zur Technik der Subokzipitalpunktion. Med. Klinik 1925, Nr. 11, S. 399.

Nach den an Hand von Röntgenbildern gemachten Erfahrungen wird die Punktionsnadel in der Mitte zwischen der Protuberantia des Okziput und dem Dornfortsatz des Epistropheus eingestoßen. W. Horn - Berlin-Dahlem.

324. Dietrich, Angeborene Hirnzysten. Med. Klinik 1925, Nr. 9, S. 323.

Bei einem Patienten, dessen Symptome, die in Atrophie der Schulter- und Brustmuskulatur bestanden, auf fortschreitenden Muskelschwund und Epilepsie schließen ließen, deckte die Sektion eine enteneigroße Zyste des Hinterhauptlappens als Ursache der Krankheitserscheinungen auf. W. Horn - Berlin-Dahlem.

325. Ellmer, G. und Schminke, H., Ein 15½ Jahre altes homoioplastisches Knochentransplantat beim Menschen. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 11, S. 562.

Nach jahrelanger Funktionstüchtigkeit war es in dem Transplantat plötzlich bei geringer Inanspruchnahme zu einer Fraktur gekommen. Dieselbe zeigte wenig Heilungs-

tendenz und endete schließlich mit einer Pseudarthrosebildung. Morphologisch nicht erkennbare Veränderungen des Kalkgehaltes, die eine Stabilitätsveränderung des Gewebes herbeiführen, werden als Ursache der Fraktur und der Pseudarthrose angenommen.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

326. Finsterer, Zur Kenntnis der Blutzysten am Hals. Med. Klinik 1925, Nr. 4, S. 124.
Ein Fall von operierter Blutzyste am Hals, die durch einen fingerdicken Stil mit der Vena jugularis interna verbunden war. Pathologisch-anatomisch wurde die Geschwulst als Lymphangioma collicysticum angesprochen. Die rationellste Behandlung ist die der Exstirpation.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

327. Gall, D., Zur Frage der postoperativen Behandlung der Harnretention nach dem Reimerschen Verfahren. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 3, S. 123.
Die Behandlung der postoperativen Harnverhaltung mittels Sol. kaliacetici nach Reimer brachte nur in 13 % der Fälle günstige Resultate.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

***328. Lange, Fritz,** Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt, Mit 81 Abbildungen. München 1925, Verlag von Lehmann. Preis geheftet 3.50. gebunden 5.00 Mk.
Lange hat den praktischen Ärzten und der ganzen Medizin durch dieses seinem Lehrer Madelung gewidmete Buch einen außerordentlichen Dienst erwiesen; denn es stellt das Beste dar, was über die Behandlung von Knochenbrüchen seit Bardenheuer und Böhler darüber geschrieben ist, und da es die Erfahrungen dieser beiden mitbenutzt, ja über sie hinausgeht, so ist zu hoffen, daß von diesem Buche her eine Überprüfung der bisherigen Frakturbehandlung geschieht. Lange betont ausdrücklich, daß er, wie auch schon in seinem Lehrbuch der Orthopädie, so auch jetzt die frischen Verletzungen der Chirurgie zuweist, wobei er insofern eine Ausnahme macht, als er die Schenkelfraktur als eine orthopädische Krankheit ansieht, die von vornherein dem Orthopäden zuzuweisen sei, damit durch geeignete Reposition und Nachbehandlungen nicht nur eine knöcherne Vereinigung, sondern auch die Verhinderung der Coxa vara erreicht wird. Lange geht von den vielen Erfahrungen aus, welche die orthopädische Klinik an den schlechtgeheilten Frakturen gesammelt hat und wünscht mit vollstem Rechte, daß die Behandlung von vornherein nicht nur eine fehlerfreie Form, sondern vor allen Dingen eine ungehemmte Funktion erreicht. Dabei erörtert er auch eingehend die ohne Fraktur einhergehenden Distorsionen der Gelenke. Indem er immer von der Entstehung der Fraktur ausgeht, beschreibt er in einfacher und überzeugender Weise, unterstützt durch ganz vorzügliche Abbildungen nach Zeichnungen des Malers Kotzian, ganz einfache in jedem Bauernhause anzuwendende Methoden, durch welche der praktische Arzt erstens mal Fehler vermeidet und zweitens die Beweglichkeit der benachbarten Gelenke erhält. Er schildert eingehend die Gipstechnik und die Polsterung der häufig sehr sinnreich ausgedachten Kompressionsmethoden und geht auch auf die aus seinen Kriegsveröffentlichungen bekannten Pappschienenverbände ein. Es ist nicht möglich, alles im einzelnen hier zu erörtern; aber beispielsweise wird die wichtige Verbreiterung der Malleolengabel nachdrücklich hervorgehoben und so auch an anderen Stellen, z. B. der Patellarfraktur, den Ellbogengelenkbrüchen wird der Arzt angewiesen, wie er hier zu guten Erfolgen kommt. Dem Buch ist die weiteste Verbreitung zu wünschen, und unser Fach kann dem Verfasser nur dankbar sein, daß er diese wichtige Frage einmal mit unseren Augen gesehen dargestellt hat.
Biesalski - Berlin-Dahlem.

329. Katzenstein, M., Die Verwendbarkeit der Gewebsimmunität in der Kriegs- und Friedenschirurgie. Med. Klinik 1925, Nr. 3, S. 83.
Auf die Bedeutung der Schaffung einer künstlichen Gewebsimmunität vor plastischen Operationen wird an Hand von Beispielen hingewiesen. Bei Sepsis wurde Knochenmark jugendlicher Individuen transplantiert, um das funktionsunfähige Knochenmark anzuregen.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

330. Kraus, Joh. und Walter, A., Zur Kenntnis der Albers-Schönbergschen Krankheit. Med. Klinik 1925, Nr. 1, S. 19.
An Hand eines einschlägigen Falles wird das in der Literatur über die Ätiologie und Genese der Krankheit Niedergelegte besprochen. Die Verfasser selbst führen die Krankheit, die in einer Osteosklerose (Marmorknochen) mit pathologischem Blutbild besteht, auf eine kongenital bedingte Störung des primären Knochenmarks im Sinne einer konstitutionellen Systemerkrankung zurück.
W. Horn - Berlin-Dahlem.

331. Kretschmer, Perkutane Salizylbehandlung. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 7, S. 271.

Gute Erfolge bei rheumatischen und neuralgischen Erkrankungen mit „Salizylperkutol". Das Präparat ist eine hellgelbe ölige Flüssigkeit, das die direkte Applikation auf die Haut ohne Salbengrundlage ermöglicht. Hersteller: chemische Fabrik Reißholz.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

332. Mühsam, R., Neuzeitliche Behandlung von Knochenbrüchen. Med. Klinik 1925, Nr. 8, S. 254.

Übersichtsreferat. Gips- und Extensionsverband nehmen noch heute den ersten Platz in der Behandlung von Knochenbrüchen ein. Daneben kommen bei einem kleinen Teil von Fällen, bei denen eine anatomisch gut und funktionell ausreichende Heilung nicht zu erwarten ist, operative Maßnahmen zur Anwendung. W. Horn - Berlin-Dahlem.

333. Orsós, E., Über stromerzeugende Knochennähte. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 19, S. 1014.

Bei einer Knochennaht am Oberarm, bei der eine Messingschraube mit einer Aluminiumschiene in Berührung kam, konnte in der Wunde ein elektrischer Strom bemerkt werden, der durch Reizung des Nervus radialis starke Zuckungen des Unterarmes und der Hand hervorrief. Komplikationen nach aus genieteten Metallen hergestellten Knochennähten finden in dem durch die Naht erzeugten Strom ihre Erklärung.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

334. Otto, Erfahrungen mit dem neuen Schlafmittel „Noctal". Deutsche med. Wochenschrift 1925, Nr. 1, S. 26.

Noctal — ein von der Firma Riedel auf den Markt gebrachtes Schlafmittel — erwies sich als ein prompt wirkendes Medikament, das frei von üblen Nachwirkungen ist. Ein Vorteil ist noch seine Billigkeit. W. Horn - Berlin-Dahlem.

335. Peter, K., Beiträge zur Liquordiagnose der Rückenmarkskompression. Med. Klinik 1925, Nr. 19, S. 693.

Zur Klärung der Diagnose soll die kombinierte Zisternen- und Lumbalpunktion herangezogen werden. Der Nachweis einer Druckdifferenz zwischen zisternalem und lumbalem Liquor, die verschiedene Beschaffenheit beider Liquor, das Fehlen von Farbstoffübertritt von der lumbalen zur zisternalen Punktionsstelle und schließlich die Dauerarretierung von Jodipin lassen die gestörte Liquorpassage erkennen. W. Horn - Berlin-Dahlem.

336. Sonntag, Erfahrungen mit Albertan in der kleinen Chirurgie. Deutsche med. Wochenschrift 1924, Nr. 1, S. 26.

Albertan stellt ein ungiftiges, reizloses Pulver von starker Adsorptionskraft dar. Daneben wirkt es noch bakterientötend und gewebsanregend. Es kommt als Wundstreupuder und als Gaze zur Anwendung und hat sich bei Wunden verschiedenster Ätiologie gut bewährt. W. Horn - Berlin-Dahlem.

337. Stegemann, H. und **Jugutlis, P.,** Über die prä- und postoperative Azetonkörperausscheidung und ihre Stellung zum Begriff der Azidose. Med. Klinik 1925, Nr. 6, S. 209.

Das Auftreten einer Azetonurie bei chirurgischen Eingriffen ist bedeutungslos, da oft stärkste Azetonurie ohne Azidosesymptome und anderseits ausgesprochenste Azidosesymptome ohne Azetonausscheidung bestehen. Damit erübrigt sich auch jede prophylaktische und therapeutische Maßnahme. W. Horn - Berlin-Dahlem.

2. Blutleere. Narkose. Lokalanästhesie.

338. von der Porten, Narzylen in der Privatpraxis. Münch. med. Wochenschr. 1925, 25.

Bericht über 121 Narzylennarkosen. Zur Vorbereitung wurde meistens 0,02 Morphin. hydrochlor. + 0,001 Atropin. sulfur. subkutan gegeben. Als charakteristisch für die Narzylennarkose erklärt Porten: das schnelle Einschlafen, die stärkere Blutung, die große Narkosenbreite und damit die große Ungefährlichkeit und endlich das gute Befinden der Kranken nach der Narkose. Scharff - Flensburg.

3. Instrumente. Therapeutische Hilfsapparate.

339. Andler, R., Modifikation der Klammerextension nach Schmerz. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 14, S. 754.

An der Schmerzschen Klammer wurde eine durch Schraubenwirkung verstellbare Sperre angebracht, wodurch ein präzises Einsetzen der Klammer gewährleistet wird. W. Horn - Berlin-Dahlem.

340. Haglund, P., Osteotomiemeißel. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 13, S. 680.

Der Verfasser empfiehlt Meißel mit abgerundeter Schneide zu verwenden, da die gebräuchlichen, mit gerader Schneide versehenen leicht Weichteilverletzungen setzen.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

4. Diagnostik. Diagnostische Hilfsapparate.

5. Orthopädische Anatomie, Physiologie, Biologie. Medizinische Physik.

341. Bach, Fritz, Brustumfang und Leibesübungen. Anthropol. Anzeiger 1925, Jahrg. II, 3.

Einen Ausschnitt über die Brustmaße aus einer Dissertation „Körperproportionen und Leibesübungen. Körperbaustudien an 3457 Teilnehmern des Deutschen Turnfestes 1923, München" bringt der Verfasser. Er vergleicht hier seine Messungen mit denen von Soldaten deutscher Abkunft der amerikanischen Armee (Davenport & Lowe, 1921), mit denen von Studenten in Halle (Grote, Hintzsche & Hurtz, 1925) und in München (Martin, 1924) und kommt zu dem Schluß, daß die schlechte körperliche Entwicklung der akademischen Jugend durch Sport und Turnen zu verbessern ist, insbesondere gilt das für die hochwüchsigen Studenten, von denen fast die Hälfte als engbrüstig anzusehen sind, während es unter den Turnern umgekehrt liegt, wo fast die Hälfte als weitbrüstig gelten kann.

Friedel - Berlin.

342. Koch, H. (Freiburg i. B.), Experimentelle Studien über Knochenregeneration und Knochenkallusbildung. v. Bruns' Beitr., Bd. 132, Heft 2.

Versuche an Kaninchen ergaben die große Bedeutung des Periostes für die Kallusbildung und Frakturheilung. Niemals wurde (entgegen der Anschauung Biers) Metaplasie des Bindegewebes in Knochen beobachtet. Kallusbildung ging in allen Fällen zum größten Teil vom Periost und nur sehr wenig vom Mark aus. Wesentliche Rolle spielt das Alter des Versuchstiers; funktionell-statische Einwirkungen auf den Kallus sind von geringer Bedeutung. Die „zweckmäßigen" Kallusbildungen beruhen lediglich auf der Art der Abhebelung des Periostes vom Knochen. Auch die innere, statisch zweckmäßige Architektur des Kallus entsteht bereits sehr frühzeitig (selbst wenn die Fraktur noch nicht einmal fest ist) ohne nachweisbare funktionell-statische Einflüsse. Bei Knochenverlängerungen nach der Methode Biers wurde nie ein metaplastisches Regenerat gesehen, nur periostale Regenerate.

Schasse - Berlin.

343. Partsch, Fritz (Rostock), Studien zur Knochenregeneration. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 187, Heft 314, S. 145.

In zahlreichen Tierexperimenten untersuchte Verfasser die Beteiligung und das Verhalten von Mark und Periost bei der Knochenregeneration. Aus dem gewöhnlichen Bindegewebe kann nur unter Mitarbeit von osteoplastischen Zellen durch den Gewebsreiz zur Regeneration neuer Knochen gebildet werden. Die Funktion ist hierbei keine unbedingte Voraussetzung, wie einzelne Versuche erwiesen haben. Auch wenn es völlig von jeder Funktion ausgeschaltet ist, so beteiligt sich doch das Periost an der Regeneration. Die Ursache liegt, wie auch Lexer sagt, in der Gefäßversorgung, eine reine Hyperämiewirkung. Der Nachweis konnte durch Injektionspräparate des Periostschlauches geführt werden. Die Reizstärke allein ist nicht maßgebend für das Regenerat. Knochen kann nur dann gebildet werden, wenn die Gefäßversorgung, d. h. die Ernährung gesichert ist. Das Mark ist schlechter ernährt und ist daher von geringerer Regenerationskraft als das Periost. Der Grund liegt nicht in seiner Empfindlichkeit für Traumen (Martin). Bei gleich guter Ernährung können Mark und Periost zusammen naturgemäß ein schnelleres Regenerat zustande bringen, als jedes für sich allein. Nur insofern gibt Verfasser ein gegenseitiges Sichbeeinflussen von Mark und Periost zu.

Rey - Berlin-Dahlem.

344. Perger, H., Über eine Veränderung des biologischen Verhaltens der Muskulatur bei Erkrankungen. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 17, S. 690.

Bei experimentellem Ileus ließ sich an bestimmten Muskeln des Kaninchens eine geringe Fähigkeit zur Synthese von Hexosediploplorsäure beobachten. Ähnliche Veränderungen treten beim allmählichen Absterben isolierter Muskeln oder beim ermüdeten Muskel auf.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

345. A. J. Ssoson-Jaroschewitsch, Zur Frage über den Bau des Knochenbeckens. Zeitschr. f. Anat. u. Entw. Bd. 76, Heft 6.

Die reiche Ernte, die der Tod in Rußland in den letzten Jahren gefunden hat, scheint nur den einen Vorteil zu haben, daß anatomische Arbeiten häufiger erscheinen und größere

Zahlenangaben zur Verfügung stehen. So liegt aus der militärmedizinischen Akademie zu Petersburg eine Untersuchung über das Becken vor an 242 Fällen, an denen der Verfasser den Index des Beckenringes: Verhältnis des Längsdurchmessers zum Querdurchmesser, feststellt. Dieser schwankt zwischen 63 und 125, d. h. in den einen Fällen ist der Längsdurchmesser (Konjugata) beinahe die Hälfte des queren (Dimetiens transversa), in den anderen ist seine absolute Größe um ein Viertel größer als der Querdurchmesser, im ersteren Falle ist das Becken von vorn nach hinten abgeplattet, im zweiten Falle ist es von der Seite abgeplattet. Diese Form wurde bisher unterschätzt, fand sie sich doch in 23 % bei Menschen beiden Geschlechts und Alters und soll nicht als krankhaft anzusehen sein. Die platte Form fand sich in 28 Fällen und eine wohlgestaltete Beckenform in etwa 100 Fällen. In der Keimlingszeit finden sich im wesentlichen dieselben drei Grundformen, die schmale tierähnliche Form überwiegt.

Die Ausführungen über das Verhältnis zwischen äußerer und innerer Beckenform verdient die Berücksichtigung des Geburtshelfers, während das schmale und breite Becken sich dem geschulten Auge des Orthopäden am Gang verraten muß.

Die wertvolle Arbeit Merkels über das Beckenwachstum findet keine Erwähnung.

Friedel - Berlin.

346. Wachholder, K. (Breslau), Über die Koordination der Antagonisten und Synergisten bei unseren willkürlichen Bewegungen. Klin. Wochenschr. 1925, Jahrg. 4, Nr. 6.

Die Versuche des Verfassers bringen den Nachweis, daß der Impuls zur Mitbewegung der Synergisten nicht sekundär durch die peripheren sensiblen Erregungen hervorgerufen wird, sondern zentral ausgelöst wird. Die synergistische Tätigkeit wird nicht erst sekundär durch Anspannungsreflexe vom Agonisten aus hervorgerufen, wie eine weitere Versuchsgruppe zeigte. Rey - Berlin-Dahlem.

Bosányi, Rachitis, Pathogenese der Rachitis **360.**

---

6. Orthopädische Verbandtechnik.

347. Lange, Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt, auf Grund orthopädischer Erfahrungen dargestellt. Münch. med. Wochenschr. 1925, 29.

Die Kniescheibenbrüche: Wenn der seitliche Bandapparat erhalten ist und die Diastase der Fragmente nicht mehr als 2 cm beträgt, kann unblutige Behandlung noch zum Ziele führen. Lange beseitigt den Bluterguß nicht. Gipsverband von der Mitte des Unterschenkels bis zur Mitte des Oberschenkels mit handgroßem Fenster für die Patella. Die Bruchstücke werden aneinandergebracht durch Zügel, die durch Löcher an der hinteren Fläche des Gipsverbandes durchgeführt und dort verknotet werden.

Die Brüche des Femurs: Hinweis auf die suprakondylären Brüche bei Kindern mit atrophischen Knochen und die Notwendigkeit der Röntgenuntersuchung. Bei den durch schwere Gewalteinwirkung entstandenen suprakondylären Brüchen der Erwachsenen infolge starker Verschiebung der Bruchenden Gefahr für Nerven und Blutgefäße. Lange rät von der Behandlung in der allgemeinen Praxis ab und empfiehlt Anlegung einer Schiene zum Transport in chirurgische Klinik. Scharff - Flensburg.

348. Lange, Brüche in der Mitte des Oberschenkels. Münch. med. Wochenschr. 1925, 30.

Lange empfiehlt Ruhigstellung auf den von ihm konstruierten Schienen unter gleichzeitiger Dauerextension mittels Zinkleimverbands mit Filzstreifen, für stärkere Züge Knieextensionsgamasche aus Filz, die mit gut anmodellierter Gipsbinde befestigt wird. Der Oberschenkel soll in Abduktion und Beugung im Hüftgelenk fixiert werden. Für das Kniegelenk empfiehlt Lange Beugestellung von 150—160°. Scharff - Flensburg.

349. Lange, Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt auf Grund orthopädischer Erfahrungen dargestellt. Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Für die Behandlung der Oberschenkelfrakturen bei Säuglingen empfiehlt Lange Streckverband bei rechtwinklig gebeugtem Hüft- und Kniegelenk. Bei Schenkelhalsfrakturen jugendlicher Personen verkeilt er entweder unblutig die Fragmente in Narkose so, daß eine annähernd normale Schenkelhalsform zustande kommt, oder er führt Knochenbolzung mittels Ochsenknochenplatten aus. Im Greisenalter verwendet Lange Zinkleimstreckverband in Verbindung mit der von ihm angegebenen Oberschenkelschiene. Bei dem Verband ist besonders darauf zu achten, daß eine Coxa vara vermieden wird. Für Becken- und Wirbelbrüche empfiehlt Lange das Gipsbett, zur Nachbehandlung der Wirbelbrüche ein Spondylitiskorsett. Scharff - Flensburg.

350. Lobenhoffer, Operative Frakturbehandlung. (Bamberger Ärzteabend, 2. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 18.

Vorstellung von operativ behandelten Vorderarmbrüchen. Wenn möglich, wurde einfache Osteosynthese gemacht, sonst wurden L a n e sche Schienen aus nicht rostendem Stahl angewendet. S c h a r f f - Flensburg.

7. Apparatbau und Medikomechanik.

351. ten Horn, C. (Chirurgische Klinik-München), Über Bewertung kurzer Oberschenkelstümpfe und Bau künstlicher Beine. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 194, Heft 3/4

Bei allen kurzen Oberschenkelstümpfen wird die Bildung eines Adduktorenkanals empfohlen. Auf diese Weise werden die Eigenbewegungen des Stumpfes voll ausgenutzt. Man erspart dem Patienten den Beckenteil des Ersatzgliedes. Eine Kürzung des gesunden Oberschenkelknochens bei kurzen Stümpfen soll daher unbedingt vermieden werden. R e y - Berlin-Dahlem.

8. Massage. Gymnastik.

352. Blencke, A., Gutachten über Schulturnen. Bemerkungen zu dem B i e r schen Aufsatz in Nr. 47, 1925 der Münch. med. Wochenschr. Münch. med. Wochenschr. 1924, 4.

B l e n c k e stellt fest, daß B i e r jetzt dieselbe Ansicht betreffs der Beziehungen der Rachitis zur Skoliose und betreffs des Wertes von Sonderturnkursen vertritt, die die Orthopäden schon im Jahre 1910 als die richtige vertreten hatten. Wir Orthopäden stehen in der Frage der Sonderturnkurse genau auf dem gleichen Standpunkt wie 1910. B l e n c k e verweist besonders auf die im Jahre 1910 an die Regierung gerichtete Eingabe über die Sonderturnkurse. S c h a r f f - Flensburg.

9. Physikalische Heilmethoden. Wasser. Wärme. Licht.

10. Elektrisation. Röntgenologie. Strahlentherapie.

353. Köhler, Zur Technik der Röntgenaufnahmen mit Bucky-Blende. Münch. med. Wochenschr. 1925, 21.

Beschreibung der Aufnahmetechnik. K ö h l e r empfiehlt, grundsätzlich mit Doppelfilm und zwei Verstärkungsschirmen zu arbeiten und Aluminiumkassetten zu verwenden. Mehrere mit Bucky-Blende aufgenommene Röntgenbilder. S c h a r f f - Flensburg.

354. Mühlmann, Röntgenfiltersicherungen (Wissenschaftl. Verein der Ärzte zu Stettin, 4. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 18.

M ü h l m a n n empfiehlt das von K r i s e r - Wien angegebene Verfahren, nach dem die Röhre nur angekabelt werden kann, wenn das Filter eingeschoben ist. M ü h l m a n n hat das Verfahren verbessert, in dem er die Kabelöse und das Filter mit verschiedenfarbigen Seidenbändern verbindet. S c h a r f f - Flensburg.

11. Angeborene Deformitäten im allgemeinen.

355. Brandt, G. (Halle), Der Fuß und seine Deformierung durch die Belastung, insbesondere die Knickplattfußentstehung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 191, Heft 1/2, S. 65—78.

Die Formentwicklung des Fußes zielt darauf hin, einen vorderen medialen Stützpunkt zu schaffen. Die Lage dieses Stützpunktes wirkt formbestimmend für den Fuß.

Der kindliche Knickplattfuß entsteht durch Hemmung der normalen Fußentwicklung, die erst uterin zum Abschluß kommt, wenn die embryonale Supinationsstellung am Vorfuß nicht durch genügende plantare Senkung des ersten Mittelfußköpfchens ausgeglichen wird.

Im späteren Leben entsteht der Knickplattfuß durch Schwäche oder Überanstrengung der Muskulatur. Die Deformierung beginnt nicht mit der Pronation der Ferse, sondern mit der Aufbiegung des ersten Fußstrahls. Für diese Annahme spricht:

Der Gang des Knickfußpatienten zeigt, daß die Ferse allein nicht in Pronation belastet wird, sondern der Fuß erst in Valgusstellung abknickt, wenn der Großzehenballen belastet werden soll. Erlahmung der Muskulatur hat auf die Fersendrehung keinen Einfluß, weil weder Pro- noch Supinatoren am Kalkaneus inserieren. Tibialis ant. und Peroneus long.

inserieren in gleicher Weise am ersten Fußstrahl. Bei Aufrollung des Querbogens ist isolierte Drehung des ersten Fußstrahls nicht mehr möglich. Der Peroneus long. kann dann nur durch Pronation des ganzen Fußes das Tarsometatarsalgelenk am ersten Strahl in eine Stellung bringen, die die Standfestigkeit des Fußes garantiert. Der Vorfuß ist viel zergliederter und gibt mit seinen zahlreichen Gelenkverbindungen viel eher die Möglichkeit für eine Verschiebung oder Verdrehung der Fußknochen unter dem Belastungsdruck als der Rückfuß. Konstante Veränderungen zeigen sich zunächst am Vorfuß. Der senkrechte Druck bei der Belastung vermag primär den Kalkaneus nicht in Pronation zu drängen, wenn die Torsionsverhältnisse am Bein normal sind. Rey - Berlin-Dahlem.

356. Lindström, L. J. (Wasa), Über die sogenannte Olliersche Wachstumsstörung. Acta chirurg. Scand. Bd. 58, Heft 1/6, S. 190 (Ali Krogiusheft).

Bericht über einen Fall von Ollierscher Krankheit bei einem 4jährigen Mädchen aus gesunder Familie, bei welchem einige Monate früher eine Verkürzung des rechten Beins bemerkt worden war. Die Verkürzung betrug jetzt 5 cm. Leichte Verkürzung des rechten Arms. Knochenauftreibungen an der Tub. tibiae, am unteren Femurende, an einigen Rippen in der Knorpel-Knochengrenze und am rechten Mittelfinger. Wassermannreaktion und Pirquet negativ. Das Röntgenbild zeigt Veränderungen der rechten Skeletthälfte, an den Fingern, an Radius, Humerus, Skapula, an 1., 4., 5., 6. und 9. Rippe, an Becken, Femur tibia und den Zehen. Links kleine Veränderungen an den Beckenknochen. Mikroskopisch fand sich hyaliner Knorpel. Klinisch ähnelt die Olliersche Krankheit in vielem der multiplen Chondromatose. Rey - Berlin-Dahlem.

---

12. Erworbene Deformitäten im allgemeinen.

357. Kappis, M., Ein Beitrag zur Entstehung der Coxa vara adolescentium. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 6, S. 292.

Bei einem 14jährigen Mädchen mit Coxa valga beiderseits war auf der einen Seite eine Coxa vara dadurch entstanden, daß der Kopf in die Metaphyse eingetrieben worden war. Diese Form der Entstehung einer Coxa vara adolescentium ist insofern bemerkenswert, als trotz Steilstellung des Schenkelhalses der Zusammenbruch der Metaphyse des Schenkelhalses doch Veränderungen im Sinne der Coxa vara — Tiefertreten des Kopfes und Annäherung von Kopf und Trochanter — geschaffen hatte. W. Horn - Berlin-Dahlem.

---

13. Orthopädische Tuberkulose.

358. Roth, M., Arthroplastik bei Gelenktuberkulose. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 10, S. 528.

Verfasser hat 2 Fälle von noch nicht ausgeheilter Gelenktuberkulose reseziert und eine Interpositionsplastik folgen lassen. Beide Fälle wurden mit befriedigendem funktionellem Erfolg geheilt. Die Indikation zu diesem operativen Vorgehen darf sich allerdings nur auf ganz leichte und gutartige Fälle erstrecken. W. Horn - Berlin-Dahlem.

359. Sebestyén, J., Periarterielle Sympathektomie bei Knochen- und Gelenktuberkulose. (Erwiderung auf den Artikel von Prof. W. Gundermann in Nr. 2 dieser Zeitschrift.) Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 12, S. 634.

Der Autor berichtigt seine Ausführungen dahin, daß er keineswegs behauptet, daß die Extremitäten infolge der Sympathektomie, sondern trotz der Sympathektomie entfernt werden mußten. W. Horn - Berlin-Dahlem.

---

14. Rachitische Deformitäten.

360. v. Bosányi (Budapest), Experimente zur Klärung der Pathogenese der Rachitis. II. Über den biologisch wirkenden Faktor des Knochenmarks. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 59, Heft 3/4.

Aus den ausgedehnten Tierexperimenten schloß Verfasser, daß das primäre Moment der Rachitis eine Hypofunktion des Knochenmarkes bildet, wodurch es infolge Fehlens eines organischen Faktors, der mit den Markeiweißstoffen in engem Konnex steht und der durch Azeton, Äther und Alkohol an Wirksamkeit nicht verliert, dagegen durch Erhitzen über 70° C zerstört wird, zu dem Ausfall des ersten Stadiums der Knochenbildung kommt. Zwischen Hämopoese und der Bildung dieses Faktors scheint ein gewisser Parallelismus zu bestehen. In geringer Menge ist diese Substanz auch in der Milz vorhanden.

Eckhardt - Berlin-Dahlem.

---

15. Sonstige chronische Erkrankungen der Knochen, Gelenke und Weichteile.

361. Roseno, Alfred (Köln-Ehrenfeld), Die akute rheumatische Sehnenscheidenentzündung. Klin. Wochenschr. 4. Jahrg., Nr. 14, S. 646.

Verfasser beobachtete 4 Fälle von multipel auftretender akuter Sehnenscheidenentzündung, die als rheumatischer Natur aufzufassen sind. Akuter Beginn, mäßige Fieberreaktion, Neigung zu Schweißausbrüchen, Rötung, Schwellung und spontane Schmerzhaftigkeit der befallenen Sehnenscheiden. Durch Salizylgaben prompt beeinflußbar. Auszuschließen sind Lues, Gonorrhöe, Gicht, Tendovaginitis crepitans als Folge von Überanstrengung, Trauma usw., Tendovaginitis purulenta infolge Strepto- oder Staphylokokkeninfektionen, Ruhr. In der Literatur sind auch subakute und chronische Sehnenscheidenentzündungen in fließenden Übergängen bekannt, die auf rheumatischer Basis entstanden.

Rey - Berlin-Dahlem.

362. Wahlberg, Über Arthritis gonorrhoica beim Säugling. Münch. med. Wochenschr. 1925, 19.

Mitteilung der Krankengeschichten von 2 Fällen mit gonorrhoischen Gelenkentzündungen bei Säuglingen. In beiden Fällen waren auch die Mütter nach der Geburt an einer Arthritis gonorrhoica erkrankt und die Kinder an Conjunctivitis gon. Wahlberg nimmt an, daß die Infektion von den Augen ausgehend auf dem Wege der Blutbahn zu den Gelenken gelangt ist.

Scharff - Flensburg.

16. Deformitäten nach akut entzündlichen Prozessen und Verletzungen.

363. Anschütz, W. (Kiel), Über die Behandlung osteomyelitischer und traumatischer Tibiadefekte und Pseudarthrosen mit Fibulaimplantation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 192, Heft 1/5, S. 52.

Bei den osteomyelitischen Tibiadefekten im Wachstumsalter sprechen mehrere Gründe gegen die freie Autoplastik. Die Ernährung des Transplantates in dem schwielig-narbigen Gewebe scheint gefährdet. Die wachsende Fibula kann die Verbindungsstellen des Transplantates mit den Tibiaenden lockern. Die osteomyelitischen Tibiaenden sind außerdem meist so atrophisch, daß eine ausreichende Knochenbildung nicht zu erwarten ist, und schließlich biegt die Operation stets die Gefahr eines Wiederaufflackerns der Infektion. Bei traumatischen Pseudarthrosen wurde ebenfalls eine freie Transplantation nicht ausgeführt. Die Fibulaimplantation bei Defekten und bei Pseudarthrosen der Tibia liegt darin, daß der Infektionsherd zunächst ganz in Ruhe gelassen wird, ferner darin, daß die normal ernährte Fibula auch bei Infektionen nicht in der Einheilung gefährdet ist. Die implantierte Fibula hat nicht die gefährliche Zeit des Knochenumbaus durchzumachen, wie die freien Knochentransplantate. Die Heilungsdauer ist kürzer, die Nachbehandlung weniger ängstlich.

Rey - Berlin-Dahlem.

364. Anschütz und **Porterich,** Über die Behandlung der medialen Schenkelhalsfraktur. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 16, S. 887.

Die Autoren lehnen die blutige Behandlung der frischen medialen Schenkelhalsfraktur ab und befürworten das Withmannsche Verfahren.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

365. Geldmacher, Über parartikuläre Knochenneubildungen nach Querschnittsläsion des Rückenmarks (Wissenschaftl.-Med. Gesellsch. an der Universität Köln, 8. Mai 1925). Münch. med. Wochenschr. 1925, 23.

Mitteilung eines Falles, bei dem sich nach Fraktur des 11. Brustwirbels mit Querschnittsläsion des Rückenmarks nach einigen Monaten Knochenspangen im parartikulären Gewebe der Hüftgelenke, der Kniegelenke und der Fußgelenke gebildet hatten. In den ersten Monaten nach dem Unfall hatten sich beiderseits hochgradige Genua valga nach vorausgegangenen Kniegelenkergüssen entwickelt, ferner standen die Füße in starker Pes-calcaneus-Stellung und die Hüftgelenke in Innenrotation. Geldmacher nimmt als Ursache eine Umwandlung des Bindegewebes in Knochengewebe infolge trophischer Nerveneinflüsse an. Er schlägt vor, die Bezeichnung „Myositis ossificans" durch den Namen „Ostiasis pararticularis bzw. parossalis neurotica" zu ersetzen.

Scharff - Flensburg.

366. Mensch, Spätruptur der Sehne des Extensor pollicis longus. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 28. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925. 20.

Vorstellung einer 59jährigen Frau. Mitte Juli 1924 Distorsion des rechten Handgelenks. Mitte Dezember 1924 plötzlich Schmerzen im rechten Daumen und Unfähigkeit, den Daumen zu strecken. Riß des langen Daumenstreckers. Sehnenplastik. Funktion leidlich gut.

Scharff - Flensburg.

Koch H., Knochenbrüche 342.

17. Orthopädische Nervenkrankheiten.

367. Schanz (Dresden) und **Wolff** (Eisenach), Lumbalpunktionen bei spinaler Kinderlähmung. Münchener med. Wochenschr. 1924, Nr. 46; 1925, Nr. 2.

Von der Überlegung ausgehend, daß, wie bei anderen Entzündungen, auch bei entzündlichen Prozessen im Rückenmark eine Entlastung günstige Wirkungen haben müsse, hat Schanz seit etwa $1^1/_2$ Jahren eine Reihe relativ frischer Fälle von spinaler Kinderlähmung in den ersten Wochen und Monaten nach der Erkrankung mit Lumbalpunktionen behandelt, die alle 2—3 Tage wiederholt wurden. Es fand sich ein beträchtlich erhöhter Liquordruck von 30 cm und mehr; die jedesmal bis zum langsamen Abtropfen aus der horizontal stehenden Nadel abgelassene Liquormenge betrug 15—45 ccm.

Obwohl alle Behandelten sich bereits im Reparationsstadium befanden, bog die Besserungskurve doch so deutlich ab, daß Schanz überzeugt ist, den rascheren und weitergehenden Rückgang der Lähmungserscheinungen auf die angewandte Therapie zurückführen zu müssen. Ganz auffallend war eine prompt eintretende Besserung des subjektiven Befindens.

Seine Ergebnisse werden bestätigt durch eine Veröffentlichung von Wolff, der schon seit Jahren ein größeres Material von über 40 fast ganz frischen Fällen aus kinderärztlicher Praxis mit Lumbalpunktionen behandelt hat. Je früher sie begonnen werden konnten, umso wirksamer waren sie. In einigen Fällen verschwanden die Lähmungen völlig nach wenigen Tagen, in 2 Fällen bereits nach einer Punktion. Trotz der Punktionen ungünstig verliefen nur 3 Fälle, die von Anfang an besonders schwer waren.

Wolff fand im Liquor die gleichen Druckwerte wie Schanz, ferner Erhöhung des Eiweißgehaltes und positive Pandysche Reaktion; alles umso stärker, je frischer die Fälle waren. Sobald die Verhältnisse im Liquor normal geworden waren, stellte er die Punktionen ein.

Wolff ist der Ansicht, daß weniger die eigentliche Entzündung als die ödematöse Schwellung der Zellen durch die Entlastung günstig beeinflußt wird.

A. Jahn-Dresden.

---

18. Deformitäten des Rumpfes und der Wirbelsäule einschl. Schiefhals.

368. Bordjoschki, M., Subkutane Ruptur der seitlichen Bauchwand. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 10, S. 515.

Bei einem Patienten trat eine Ruptur der seitlichen Bauchmuskeln dadurch auf, daß er mit gedrehtem Rumpf und gespannten Bauchmuskeln auf einen Säbelkorb gefallen war.

W. Horn-Berlin-Dahlem.

---

19. Deformitäten der Arme.

369. Peremans, G. (Brüssel), Contracture ischémique de Volkmann (Volkmannsche ischämische Kontraktur). Archives Franco-Belges de Chir. Bd. 27, Nr. 12, S. 1076.

Bericht über 3 Fälle verschiedener Ätiologie mit den klassischen Symptomen. Operationen an den Sehnen oder Knochen haben nur dann Zweck, wenn eine längere Nachbehandlung möglich ist.

Rey-Berlin-Dahlem.

---

20. Deformitäten des Beckens und der Beine.

370. Denks, G., Zur Behandlung der kongenitalen Kniescheibenluxation. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 19, S. 1010.

Nach Freipräparierung der Quadrizepssehne und des Lig. patellae mit Patella wird die Ansatzstelle des Lig. patellae proprium samt Knochenkeil herausgearbeitet. Hierauf erfolgt Verlagerung der Tuberositas tibiae medialwärts, wobei der vorher gebildete Knochenteil in eine eigens präparierte Knochenlücke eingekeilt wird. Das Resultat wird durch eine Lappenplastik nach Krogius gesichert. Der Eingriff ist bei der Möglichkeit unangenehmer Komplikationen, die an 2 Fällen geschildert werden, nur bei zwingender Indikation vorzunehmen.

W. Horn-Berlin-Dahlem.

Ssoson-Jaroschevitsch, Beckenform 345.

---

21. Deformitäten des Fußes.

371. Kramer, Karl, Der Plattfuß. Deutsche Orthopädie Bd. 6.

Der Verfasser gibt einen Überblick über die verschiedenen älteren und neueren Theorien der Statik und Mechanik des normalen Fußes sowie über die verschiedenen Ansichten

über die Entstehung des Plattfußes. Er bespricht sodann in einzelnen Abschnitten die verschiedenen Formen des Plattfußes je nach ihrer abweichenden Ätiologie und die noch leider sehr umstrittenen Fragen der Behandlung mit Einlagen sowie blutigen und unblutigen Eingriffen. Ausführliches Literaturverzeichnis. Mommsen - Berlin.

22. Unblutige Operationen.

23. Blutige Operationen.

372. Dürck, Hermann (München), Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten reiner Zellulosefäden im Körpergewebe. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 189, Heft 1/3, S. 31.

Der „Siriusfaden" der „Vereinigten Glanzstoffwerke" besteht aus chemisch reiner Zellulose. Bei parenteraler Verwendung wird er nicht vom Körper resorbiert, hält sich jedenfalls über 4 Monate unverändert und ruft nur sehr geringe Reaktionserscheinungen des Gewebes hervor. Rey - Berlin-Dahlem.

373. Hempel, Zur Behebung von Atmungslähmungen bei chirurgischen Eingriffen durch Lobelin. Münch. med. Wochenschr. 1925. 20.

Bei einer Laminektomie wegen Spondylitis cervicalis mit Parese beider Arme und Beine setzte schlagartig, offenbar durch Lähmung des Atmungszentrums die Atmung aus. Intramuskuläre Injektion von zwei Ampullen (je 0,01 g) Lobelin. Zwei Minuten später stellte sich die Atmung wieder ein und war nach 20 Minuten völlig normal. Abends Exitus ohne vorhergehende Zeichen von Asphyxie. Scharff - Flensburg.

ten Horn, Über Bewertung kurzer Oberschenkelstümpfe und Bau künstlicher Beine **351.**

24. Unfallpraxis. Gutachten.

25. Soziale Gesetzgebung. Krüppelfürsorge.

26. Standesangelegenheiten. Personalien.

374. Die „Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia" vom 25. September 1923, Nr. 223, veröffentlicht: Istituto Ortopedico Rizzoli-Bologna. In Beobachtung des Art. 15 des Reglements für den Preis „Humbert I.", dessen Konkurs am 1. Januar 1924 eröffnet und am 31. Dezember des gleichen Jahres geschlossen wurde, veröffentlichen wir den Beschluß zur Urteilung des Preises, wie solcher von der Kommission, bestehend aus den Herren Professoren Riccardo della Vedova, Vittorio Putti und Francesco Delitala, gefaßt wurde. Die Preisrichter haben in voller Übereinstimmung beschlossen, daß der Preis Herrn Dr. Aladâr Farkas aus Budapest für seine Arbeit „Über die Bedingungen und auslösende Momente bei der Skoliosenentstehung" zuerteilt wird.

Bologna, den 19. September 1925. Der Präsident G. Pini.

Als Privatdozent für Chirurgie und Orthopädie habilitierte sich in Jena (18. Juli 1925) Dr. Carl Theodor Willich, Assistent der chirurgischen Universitätsklinik.

Am 29. Oktober 1925 starb unerwartet der Leiter der orthopädischen Abteilung der chirurgischen Universitätsklinik in Münster (Westf.) Dr. Ph. J. Schultz. Der Tod war die Folge eines beim sportlichen Boxen am 25. Oktober 1925 erlittenen Schädelbruches durch Fall auf den Parkettboden.

In Zürich starb der Orthopäde Dr. August Lüning (Elsäßer), der Gründer des ersten orthopädischen Instituts in Zürich.

In Halle starb am 18. November 1925 im Alter von 77 Jahren der ordentliche Honorarprofessor für Chirurgie Geh.-Rat Maximilian Oberst, weiland Oberarzt des Knappschaftskrankenhauses „Bergmannstrost". Oberst ist einer der ersten gewesen, die auf die Wichtigkeit der Massagebehandlung und der Mobilisation bei Knochenbrüchen hingewiesen haben. Nach ihm ist die regionäre Kokainanästhesie benannt. Rey - Berlin-Dahlem.



Otto Madelung zum 80. Geburtstag.

Im Jahre 1923 schenkte Otto Madelung der deutschen Wissenschaft ein zweibändiges Werk über die Chirurgie des Abdominaltyphus von fast 1000 Seiten und im Jahre 1925 ein Buch über die Pfählungsverletzungen des Afters und Mastdarmes, das die umfassendste und gründlichste Darstellung dieser Verletzung darstellt.

Wer diese Bücher liest, kommt nicht auf den Gedanken, daß der Verfasser sich dem 80. Jahre nähert. So ist es auch mir gegangen, und deshalb kommt dieses Gedenkblatt etwas verspätet. Aber Madelungs Lebensarbeit hat

über die Entstehung des Plattfußes. Er bespricht sodann in einzelnen Abschnitten die verschiedenen Formen des Plattfußes je nach ihrer abweichenden Ätiologie und die noch leider sehr umstrittenen Fragen der Behandlung mit Einlagen sowie blutigen und unblutigen Eingriffen. Ausführliches Literaturverzeichnis. Mommsen - Berlin.

22. Unblutige Operationen.

23. Blutige Operationen.

372. Dürck, Hermann (München), Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten reiner Zellulosefäden im Körpergewebe. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 189, Heft 1/3, S. 31.

Der „Siriusfaden" der „Vereinigten Glanzstoffwerke" besteht aus chemisch reiner Zellulose. Bei parenteraler Verwendung wird er nicht vom Körper resorbiert, hält sich jedenfalls über 4 Monate unverändert und ruft nur sehr geringe Reaktionserscheinungen des Gewebes hervor. Rey - Berlin-Dahlem.

373. Hempel, Zur Behebung von Atmungslähmungen bei chirurgischen Eingriffen durch Lobelin. Münch. med. Wochenschr. 1925. 20.

Bei einer Laminektomie wegen Spondylitis cervicalis mit Parese beider Arme und Beine setzte schlagartig, offenbar durch Lähmung des Atmungszentrums die Atmung aus. Intramuskuläre Injektion von zwei Ampullen (je 0,01 g) Lobelin. Zwei Minuten später stellte sich die Atmung wieder ein und war nach 20 Minuten völlig normal. Abends Exitus ohne vorhergehende Zeichen von Asphyxie. Scharff - Flensburg.

ten Horn, Über Bewertung kurzer Oberschenkelstümpfe und Bau künstlicher Beine **351.**

24. Unfallpraxis. Gutachten.

25. Soziale Gesetzgebung. Krüppelfürsorge.

26. Standesangelegenheiten. Personalien.

374. Die „Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia" vom 25. September 1923, Nr. 223, veröffentlicht: Istituto Ortopedico Rizzoli-Bologna. In Beobachtung des Art. 15 des Reglements für den Preis „Humbert I.", dessen Konkurs am 1. Januar 1924 eröffnet und am 31. Dezember des gleichen Jahres geschlossen wurde, veröffentlichen wir den Beschluß zur Urteilung des Preises, wie solcher von der Kommission, bestehend aus den Herren Professoren Riccardo della Vedova, Vittorio Putti und Francesco Delitala, gefaßt wurde. Die Preisrichter haben in voller Übereinstimmung beschlossen, daß der Preis Herrn Dr. Aladâr Farkas aus Budapest für seine Arbeit „Über die Bedingungen und auslösende Momente bei der Skoliosenentstehung" zuerteilt wird.

Bologna, den 19. September 1925. Der Präsident G. Pini.

Als Privatdozent für Chirurgie und Orthopädie habilitierte sich in Jena (18. Juli 1925) Dr. Carl Theodor Willich, Assistent der chirurgischen Universitätsklinik.

Am 29. Oktober 1925 starb unerwartet der Leiter der orthopädischen Abteilung der chirurgischen Universitätsklinik in Münster (Westf.) Dr. Ph. J. Schultz. Der Tod war die Folge eines beim sportlichen Boxen am 25. Oktober 1925 erlittenen Schädelbruches durch Fall auf den Parkettboden.

In Zürich starb der Orthopäde Dr. August Lüning (Elsäßer), der Gründer des ersten orthopädischen Instituts in Zürich.

In Halle starb am 18. November 1925 im Alter von 77 Jahren der ordentliche Honorarprofessor für Chirurgie Geh.-Rat Maximilian Oberst, weiland Oberarzt des Knappschaftskrankenhauses „Bergmannstrost". Oberst ist einer der ersten gewesen, die auf die Wichtigkeit der Massagebehandlung und der Mobilisation bei Knochenbrüchen hingewiesen haben. Nach ihm ist die regionäre Kokainanästhesie benannt. Rey - Berlin-Dahlem.



Otto Madelung zum 80. Geburtstag.

Im Jahre 1923 schenkte Otto Madelung der deutschen Wissenschaft ein zweibändiges Werk über die Chirurgie des Abdominaltyphus von fast 1000 Seiten und im Jahre 1925 ein Buch über die Pfählungsverletzungen des Afters und Mastdarmes, das die umfassendste und gründlichste Darstellung dieser Verletzung darstellt.

Wer diese Bücher liest, kommt nicht auf den Gedanken, daß der Verfasser sich dem 80. Jahre nähert. So ist es auch mir gegangen, und deshalb kommt dieses Gedenkblatt etwas verspätet. Aber Madelungs Lebensarbeit hat

so viele Beziehungen zur deutschen Orthopädie, daß an dieser Stelle seines 80. Geburtstages gedacht werden muß.

Otto Madelung stammt aus dem Herzen Deutschlands, aus dem Thüringer Land. Er wurde am 15. Mai 1846 in Gotha als Sohn des Kaufmanns Moritz Madelung und dessen Frau, einer Tochter des verdienten Verlegers Perthes, geboren. Seine Kindheit verlebte er in seiner Vaterstadt. Dann studierte er Medizin in Bonn, Berlin und Tübingen. 1869 hatte er seine medizinischen Prüfungen erledigt. Nach dem 70er Kriege, den er als Arzt in einem Kriegslazarett mitmachte, wurde er Assistent des Chirurgen Busch in Bonn. 1873 habilitierte er sich in Bonn für Chirurgie, 1881 wurde er außerordentlicher Professor, 1882 folgte er einem Rufe als ordentlicher Professor nach Rostock und 1894 siedelte er, nachdem er mehrere andere Berufungen abgelehnt hatte, nach Straßburg über. Hier wirkte er als Vorstand der chirurgischen Klinik bis zum Ende des Krieges. 1920 hat er als letzter deutscher Professor „die wunderschöne Stadt" verlassen. Seitdem lebt er im stillen Göttingen im Kreise seiner Familie und seiner Freunde.

Otto Madelung hat das große Glück gehabt, daß seine Jugend- und Mannesjahre in die Zeit der glänzendsten Entwicklung der deutschen Chirurgie fielen und dadurch war es ihm möglich, Grundsteine zu dem Gebäude zu schaffen.

Seine Arbeiten über die Echinokokkenkrankheit, über Darmnaht, über Pfählungsverletzungen des Mastdarmes, über den Fetthals, über postoperativen Darmkollaps u. a. sind grundlegend geworden und haben heute noch fast dieselbe Geltung wie zur Zeit ihres Erscheinens.

An dieser Stelle interessieren uns aber vor allem seine Arbeiten, die Beziehungen zur Orthopädie haben. Madelungs Lehrer Busch hatte viel Interesse und Verständnis für orthopädische Probleme gehabt. Dadurch erklärt es sich wohl, daß schon die allerersten Arbeiten seines Schülers orthopädische Fragen behandelten und daß in den ersten Jahrzehnten diese Arbeiten von fast ebenso großer Bedeutung sind wie die rein chirurgischen Untersuchungen.

Zu seinen frühesten Arbeiten gehören die Pathologie und Therapie der Dupuytrenschen Kontrakturen, die Beschreibung von ähnlichen Veränderungen an der Faszie der Fußsohle, die Gipsbehandlung der Spondylitis, seine Methode, nach Sehnenverletzungen das zurückgewichene Sehnenstück zentral aufzusuchen, und seine klassischen Experimente über die Entstehung

der Kondylenbrüche. Später folgte seine Varizenoperation und endlich seine Untersuchung über die Manus valga, die den Namen „Madelung" auf immer mit der Orthopädie der Deformitäten verknüpft hat.

Diese kurze, nicht erschöpfende Aufzählung von Madelungs Arbeiten zeigt eine erstaunliche Vielseitigkeit der Forschung; alle Arbeiten haben aber das Gemeinsame, daß sie durch die ernste Gewissenhaftigkeit der Beobachtung, durch die kritische Schärfe der Beurteilung und durch eine wunderbar klare, meisterhafte Form der Darstellung der deutschen Wissenschaft zur Ehre gereichen.

Zu Madelungs Lebenswerk gehört aber neben seiner Forscherarbeit auch seine Tätigkeit als Lehrer. Er nahm selbst seine Aufgabe als Lehrer ernst. Er gab in seinen klaren, immer dem Verständnis seiner Zuhörer angepaßten, auf einer reichen klinischen Erfahrung beruhenden Vorträgen sehr viel, aber er verlangte auch, daß die Studenten mitarbeiteten. Das Praktizieren bei ihm war keine Formsache, wie in so vielen Kliniken, sondern wer in der Arena vor ihm stand, wurde auf Herz und Nieren geprüft, und schwere Lücken in seinem Wissen wurden schonungslos bloßgelegt. So wurde dann Madelung von den Studenten, die gebummelt hatten — und von dieser Art gab es zu meiner Zeit in Rostock eine ganze Anzahl — gefürchtet, aber gerade dadurch hat er manche von diesen gefährdeten Existenzen gerettet, und dafür hat er dann später warme Dankbarkeit und Verehrung geerntet.

Die Anforderungen, die Madelung an seine Assistenten stellte, waren nicht gering. Er verlangte nicht nur zuverlässige Pflichterfüllung, sondern er drang auch darauf, daß die Arbeit in möglichst kurzer Zeit ausgeführt wurde, ohne daß die Güte der Arbeit darunter leiden durfte. In der Rostocker chirurgischen Klinik wurde das Taylor-System geübt, lange ehe es als Methode von den Amerikanern beschrieben wurde. Für einen Assistenten, der wie ich aus der beschaulichen Ruhe einer inneren Klinik plötzlich in den rastlosen Betrieb einer solchen chirurgischen Klinik gestellt wurde, war die Eingewöhnung anfangs nicht ganz leicht, aber später, als ich selbständig geworden war und durch den immer steigenden Umfang der Tätigkeit gezwungen wurde, meine Arbeiten mit möglichst geringem Aufwand an Zeit zu erledigen, habe ich immer wieder die Madelungsche Schule gesegnet, in der ich diese Art des Arbeitens gelernt hatte.

Aller Ernst und alle Strenge im Dienst hinderte aber Madelung

nicht, an seinen Assistenten ein warmes, menschliches Interesse zu nehmen und sie zu fördern, wo er nur konnte. Deshalb hängen auch seine ehemaligen Assistenten heute noch an ihm und sehen in ihm ihren väterlichen Freund.

Dem deutschen Forscher, dem deutschen Lehrer und dem deutschen Mann rufen wir am 80jährigen Geburtstag ein herzliches „Ad multos annos!" zu.

Fritz Lange, München.

Die vorstehenden Sätze sollten ein Glückwunsch zum 80. Geburtstage meines Lehrers sein. Leider ist ein Nachruf daraus geworden. Otto Madelung ist nach einem reichen Leben am 21. Juli 1926 sanft entschlafen. Lange.

XXVI.

Vom Stiefel[1]).

Von Dr. **A. Schanz,** Dresden.

Mit 36 Abbildungen.

Es ist eine merkwürdige Eigentümlichkeit, daß wir uns über Alltäglichkeiten fast niemals Rechenschaft geben, daß wir dies und das täglich und immer und immer wieder tun, ohne je zu fragen, warum wir es tun. Fragen wir uns aber doch einmal oder werden wir gefragt, so kommen wir recht oft in Verlegenheit um die Antwort.

Ich will Ihnen, meine Damen und Herren, eine solche Frage vorlegen. Tag für Tag ziehen Sie Stiefel an. Bitte, sagen Sie mir, warum? Alle, die Sie hier versammelt sind, haben Sie Stiefel an den Füßen. Warum sind Sie nicht barfuß, warum haben Sie nicht Sandalen an, warum nicht die schönen, weichen Filzschuhe, die der Chinese trägt, warum sind Sie nicht in Ihren Hausschuhen gekommen? Warum ausgerechnet Stiefel?

Wollen wir einmal versuchen, ob wir zusammen zu einer Lösung dieser Frage kommen? Es lohnt sich, das will ich gleich im voraus verraten, dieser Frage nachzugehen. Wenn wir wissen, warum wir Stiefel anziehen, dann ist es nämlich auch möglich, zu sagen, wie der Stiefel gebaut sein muß, wenn er seinen Zweck erfüllen soll, und das zu wissen, spart Ärger, Schmerzen, Geld, und gehört beim Doktor schließlich auch zum Geschäft.

Wollen wir die ganze Geschichte gebührend wissenschaftlich aufziehen, so müssen wir natürlich bei den alten Griechen und Römern, ja in diesem Fall sogar bei Adam und Eva anfangen.

Als der Herrgott Adam und Eva erschuf, da setzte er sie in den Garten Eden, und für den Garten Eden hatte er die Füße der Menschen gemacht. Das heißt, wenn man die alte schöne Fabel in die nüchterne Sprache der modernen Wissenschaft übersetzt, der Fuß des Menschen ist gemacht für ein Leben auf einem weichen Wald- und Wiesenboden. An der Grenze von Wald und Wiese ist der Mensch entstanden, das kann man an seinen Füßen lesen. Die dem Walde treubleibenden oder zum Waldleben übergehenden Vettern behielten oder entwickelten für das Klettern den Greiffuß. Die auf harter Steppe oder auf Fels beheimateten Tiere tragen Hufe.

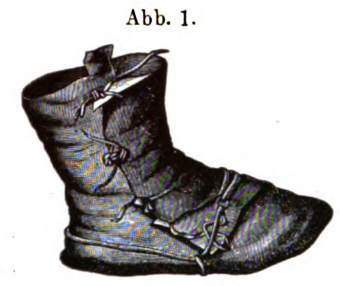
Das Bedürfnis, den Fuß zu schützen, stellte sich beim Menschen sehr frühzeitig ein. Spitze Gegenstände verletzen den Fuß, wenn er

[1]) Vortrag, gehalten in der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden.



auf solche tritt, wenn er an solchen hinstreift. Beim Betreten sonnendurchglühter Sande und Felsen meldete sich das Bedürfnis des Schutzes gegen Verbrennung. Das Bedürfnis nach Schutz gegen Kälte — Schnee und Eis — wurde wahrscheinlich erst spät empfunden. Wir dürfen annehmen, daß die Wiege der Menschheit in Gegenden lag, die Schnee und Eis nicht kannten, und daß erst bittere Not den Menschen in solche unwirtliche Gegenden trieb.

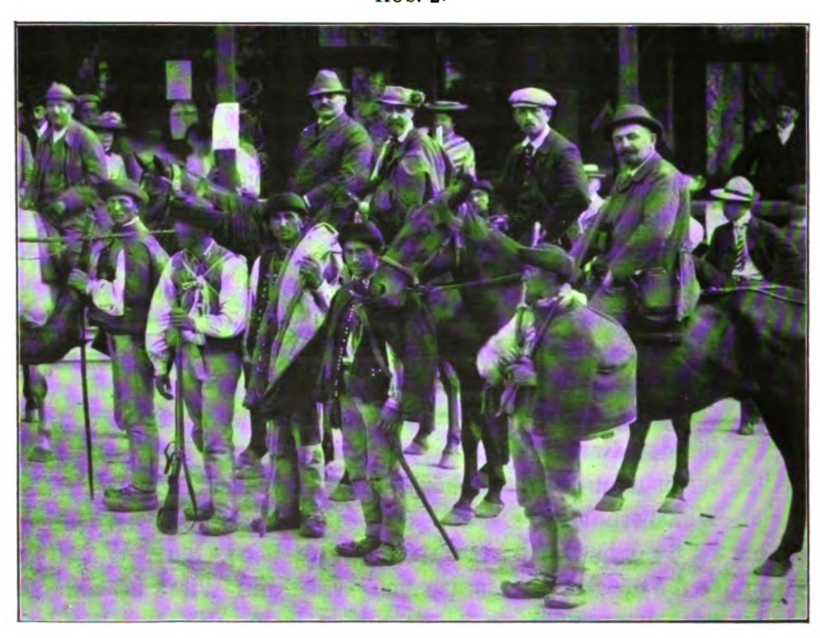
Abb. 1.



Mokassin der Indianer.
(Ratzel, Völkerkunde, Bd. 1.)

Dem Schutzbedürfnis gegen Verletzung durch spitze Gegenstände war leicht Genüge getan durch Einhüllung des Fußes in Tierfelle. Wurde das Fell nach dem Fuß zurecht geschnitten, zusammengenäht und mit Riemen oder Bändern zum Festbinden ausgestattet, so war die Fußbekleidung entwickelt, die noch heute in weiten Gebieten getragen wird. Der Mokassin der Indianer (Abb. 1), die

Abb. 2.



Slowaken aus der Tatra mit Obanken.

Obanke, die z. B. die Slowaken in der Tatra tragen (Abb. 2), sind typische Vertreter derselben.

Wo es hauptsächlich auf Schutz der Fußsohlen gegen Bodenhitze ankam, war eine andere Lösung gegeben. Hier mußte eine Isolierschicht zwischen Fußsohle und Fußboden gebracht werden. Dazu genügte

das dünne Leder, das sich zur Verarbeitung zur Obanke wegen seiner Schmiegsamkeit eignet, nicht. Es mußte ein *dicker* Stoff — dickes hartes Leder — genommen werden. Solches läßt sich nicht wie weiches Leder um den Fuß

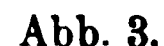


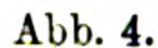
Abb. 3.

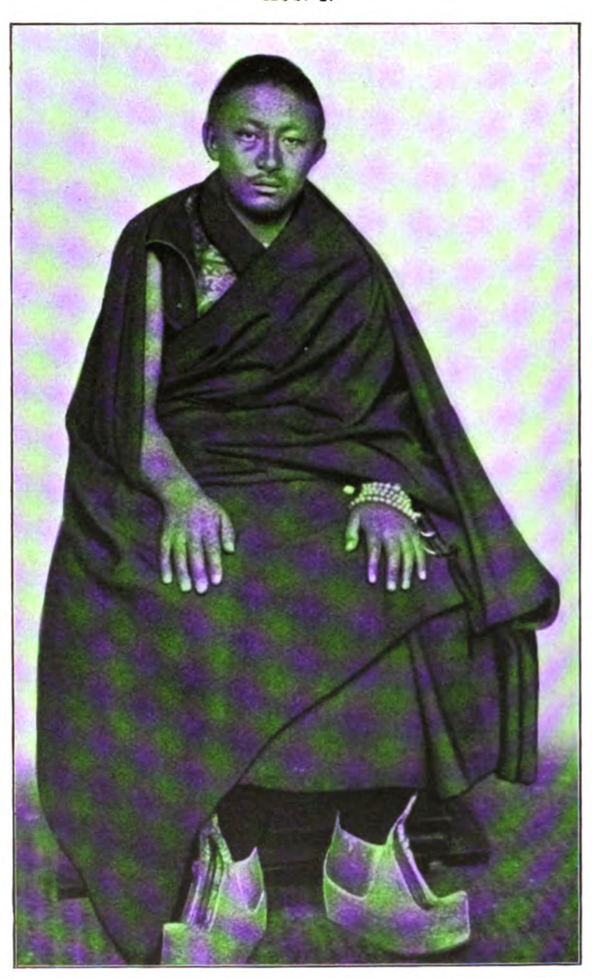


Nubier mit Sandalen. (Ratzel, Völkerkunde, Bd. 2.)

legen. So entwickelte sich die *Sandale*. Ihr Wesen ist, daß eine Isolierschicht zwischen Sohle und Fußboden gebracht wird. Die Umhüllung des Fußes bleibt, weil weniger wichtig, weg. Heimatgebiete der Sandale sind ausgesprochen warme, vegetationsarme Länder, z. B. Kleinasien, Nordafrika (Abb. 3).

Bei den in Kältegebiete eindringenden Stämmen entstand das Bedürfnis nach Wärmeschutz für den Fuß. Ihm wird genügt durch den Filzstiefel, den wir in den nördlich des Himalaja liegenden Teilen Asiens


Abb. 4.



Taschi-Lama mit Filzstiefeln. (Mc Govern, Als Kuli nach Lhasa.)

treffen (Abb. 4), und durch den Pelzstiefel der Bewohner der arktischen Gebiete (Abb. 5).

Diese Filzstiefel und Pelzstiefel sind aber nicht Stiefel in unserem Sinne. Es fehlt ihnen alles das, was das Wesen unseres Stiefels ausmacht.

Was das Wesentliche an unserem Stiefel ist, will ich herausarbeiten, indem ich seine geschichtliche Entwicklung darstelle.

Ich halte mich da in der Hauptsache an die Kostümgeschichte

der Kulturvölker von Falke. Das Buch behandelt die Fußbekleidung nicht besonders, aber man findet darin, was man braucht.

Falke beginnt mit dem orientalischen Kulturkreis. Er schildert die

Abb. 5.

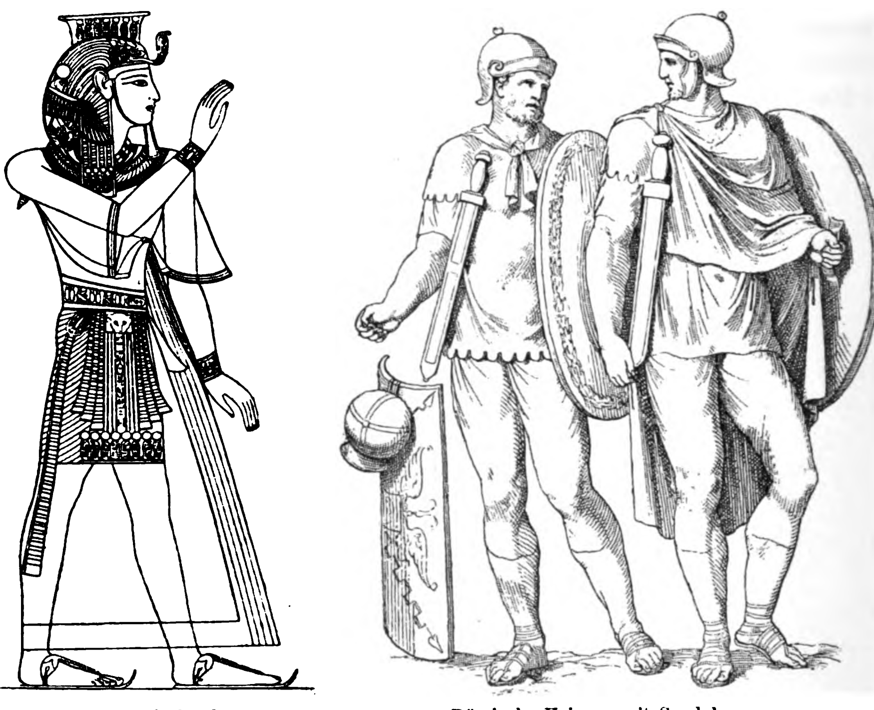


Giljake mit Pelzstiefeln. (Ratzel, Völkerkunde, Bd. 1.)

Trachten der Ägypter, der Assyrier, Meder und Perser und geht weiter zu Griechen und Römern und Byzantinern.

In dieser ganzen langen Zeit und bei diesen verschiedenen Völkern mit ihren verschiedenen Kulturen ist die Sandale die herrschende Fuß-

Abb. 6. Abb. 7.



Ramses mit Sandalen. Römische Krieger mit Sandalen.
(Falke, Kostümgeschichte.)

Abb. 8.



Altgriechische Damen mit geschnürten weichen Schuhen.
(Falke, Kostümgeschichte.)

bekleidung, entsprechend den für die Sandale charakteristischen, klimatischen Verhältnissen (Abb. 6 u. 7).

Neben der Sandale wurden hauptsächlich von Frauen und von Stadtbewohnern auch Schuhe getragen. F a l k e schreibt bei Besprechung der Römer und Byzantiner: „Schuhe, die eben die Knöchel mit bedeckten oder bis dahin reichten, waren nicht selten, ja eine gewisse Art derselben gehörte zur Toga- und Senatorentracht. Sie waren farbig, weiß, rot, blau usw., wie sie aber geformt waren, läßt sich nicht mit Genauigkeit bestimmen.“ Es waren also diese Schuhe Bestandteile der Haus- und Luxuskleider, die besonders in der Großstadt getragen wurden (Abb. 8 u. 9).

Abb. 9.



Römischer Senator mit weichen Schuhen.
(Falke, Kostümgeschichte.)

Aus den Abbildungen läßt sich entnehmen, daß diese Schuhe aus weichem Leder oder Stoff waren, daß sie nur ausnahmsweise eine besondere, starke Sohle hatten, daß sie teilweise den Fuß lose umhüllten wie die Obanke, daß sie aber auch durch Schnürung zu festem Sitz gebracht wurden. Die Schnürbänder sowohl von der Sandale wie vom Schuh wurden gelegentlich bis auf die Wade heraufgeführt.

„Die Germanen trugen in der Zeit, als sie mit den Römern in Berührung traten, Schuhe aus einem Stück Leder oder Fell, das Rauhe nach außen gekehrt, die Seiten in Riemen zerschnitten oder mit Riemen durchzogen und diese auf dem Fuß gebunden. Das war also die Form des B u n d s c h u h e s, die Form, welche anderthalbtausend Jahre später in den Bauernkriegen zu historischer Bedeutung kam“ (F a l k e) (Abb. 10).

Der Bundschuh entspricht der Obanke, die wir heute noch nach Südosten vielfach in Europa treffen.

Eine Weiterentwicklung sehen wir nur insofern, als bei den höheren Ständen der lose sitzende Bundschuh gelegentlich durch Schnürung zum festsitzenden Schuh gemacht wurde (Abb. 11). Das scharfe Zusammenfassen des Fußes durch die Schnürung führte im Exzeß zum Schnabelschuh (Abb. 12), dem später als Gegenteil das K u h m a u l (Abb. 13) folgte.

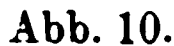
Trotz mannigfachen Spiels der Mode sieht man eine über Modenspiel hinausgehende w e s e n t l i c h e Änderung der Fußbekleidung durch das ganze Mittelalter hindurch nicht.

Das erste Anzeichen einer kommenden Änderung zeigt F a l k e in einem

Bild von 1559: Ein Landsknechtoberst trägt einen hohen Reitstiefel mit Sporen (Abb. 14), aber an demselben ist kein Absatz zu erkennen. Die zu Fuße begleitenden Landsknechte tragen noch den alten Schuh.

Den ersten Schuh mit Absatz zeigt ein Bild Heinrichs IV. von Frankreich aus dem Jahre 1600 (Abb. 15).

Hier haben wir auf einmal die Charakteristika des modernen Stiefels. Es ist ein gutsitzender — wie wir heute sagen


Abb. 10.



Deutsche Bauern im Bundschuh zur Zeit Albrecht Dürers.
(Ullsteins Weltgeschichte 1500—1650.)

würden — geschnürter Halbschuh. Das Oberleder sitzt straff auf dem Fuß, ein zungenförmiger Fortsatz legt sich vorne über das Fußgelenk herauf an den Unterschenkel, vom Oberrand des Fersenteils geht ein Schnürband oder Schnürriemen zur Basis dieser Zunge. Der Schuh hat Absatz, Gelenk und Sohle.

Damit sind die Formen des modernen Stiefels gefunden und derselbe führt sich außerordentlich rasch und allgemein ein. Schon im 30jährigen Krieg ist der moderne Stiefel bei Soldaten (Abb. 16) und in der eleganten Welt die Norm. In der Form des Schaftstiefels und des Halbschuhes bleibt er im Wesen

Abb. 11.



Deutsche Frauen aus dem Mittelalter mit geschnürten weichen Schuhen.
(Falke, Kostümgeschichte.)

Abb. 12.

Deutsche Trachten nach der Mitte des 14. Jahrhunderts. Schnabelschuh.

Abb. 13.

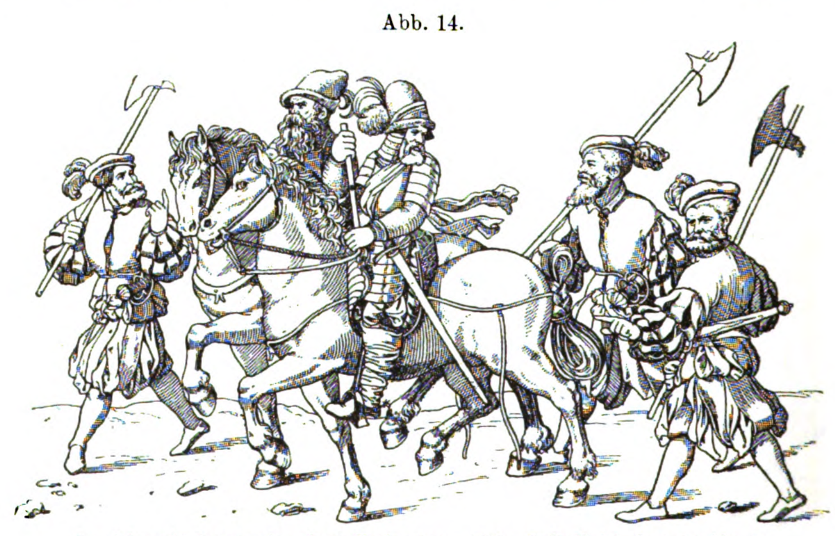
Deutscher Landsknecht mit seinem Weib um 1520. Kuhmaul.

(Falke, Kostümgeschichte.)

unverändert trotz des Spieles der Mode bis in unsere Zeit. Erst unsere Zeit bringt eine Weiterentwicklung im Ersatz des Schaftstiefels durch den Schnürstiefel.

Mit erstaunlicher Schnelligkeit breitet sich in unserer Zeit der Stiefel aus über Völker und Kulturkreise, die ihm bisher ganz fern waren. In Tibet trägt der Dalai-Lama (Abb. 17) wie der Daschi-Lama (siehe Abb. 4) heute noch den alten Filzstiefel, der Kommandeur der Armee (Abb. 18) trägt den hohen Reitstiefel, wie unsere Kavallerieoffiziere ihn trugen, seine Infanterie trägt Schnürstiefel und Wickelgamaschen (Abb. 19). Die japanische Armee trägt dieselbe moderne europäische Fußbekleidung schon lange, auch der japanische

Abb. 14.



Landsknechtoberst mit seinen Trabanten. 1559. Reitstiefel ohne (?) Absatz. (Falke, Kostümgeschichte.)

Stadtbewohner trägt vielfach statt der alten Stöckelsandale den Schnürstiefel usw.

Immer und überall, wo europäische Lebensführung sich einbürgert, bringt sie mit die europäische Kleidung und als unbedingten Bestandteil dieser Kleidung den Stiefel. Immer und überall beginnt die Europaisierung in der Armee und in der oberen Volksschicht. Die ersten Träger des Stiefels sind, wenn er sich in einem bis dahin stiefelfreien Volke einführt, Soldaten und Aristokraten.

Mit der europäischen Kleidung und der europäischen Lebensführung ist der Stiefel so untrennbar verbunden, daß er auch mit dem größten Zwang nicht abgeschafft werden kann. Ich erinnere an das Experiment, das wir miterlebt haben.

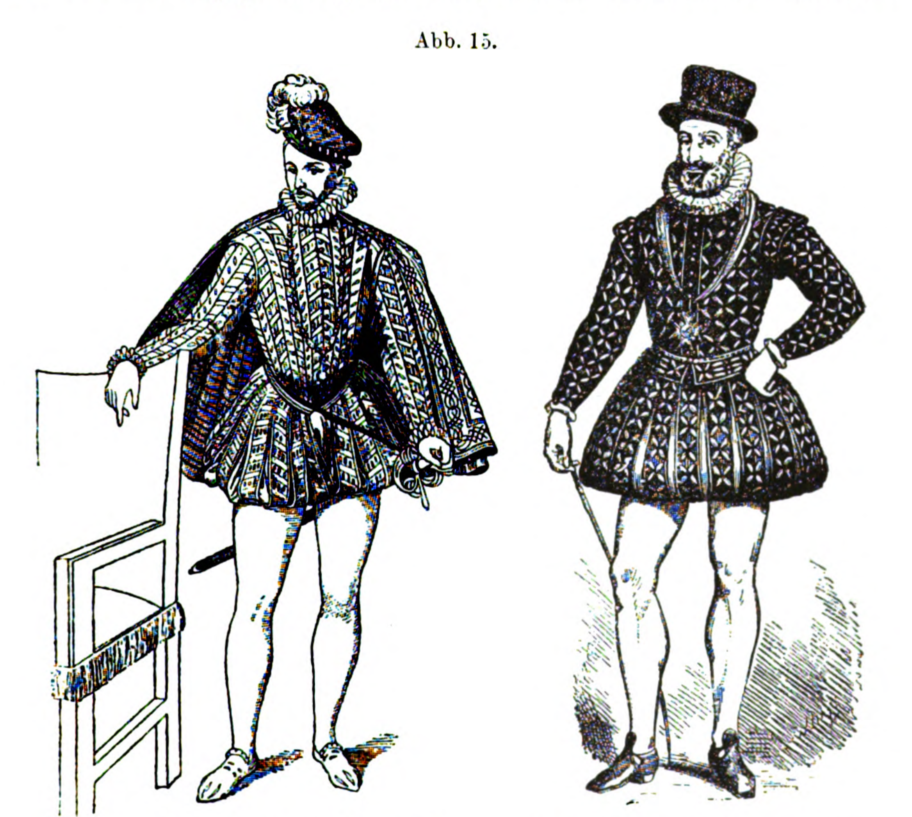
Die Stiefelnot, die uns der Krieg brachte, traf uns alle außerordentlich schwer. Der und jener von uns hat es mit der Sandale versucht, manch einer

hat aus der Not eine Tugend gemacht, und hat dem Volk die gesundheitlichen Vorteile der Sandale gepredigt.

Nun, meine Herren, wo sind die Sandalenträger, die wir doch in recht großer Zahl auf unseren Straßen gesehen haben, geblieben? Kehre zurück Stiefel, es ist alles vergeben und vergessen!

Macht man sich den Entwicklungsgang der Fußbekleidung, wie hier geschehen ist, klar und vergegenwärtigt man sich, daß der Stiefel für den modernen

Abb. 15.



Französische Tracht um 1560. König Karl IX. im alten weichen Schuh. Heinrich IV. von Frankreich (1600) im modernen Halbschuh.

(Falke, Kostümgeschichte.)

Europäer ein unentbehrliches Stück seiner Kleidung ist, dann muß man notwendig zu dem Schluß kommen, daß der Stiefel ein Produkt gewisser Lebensbedingungen des modernen Europäers ist. Ich will sagen, in dem Leben des modernen Europäers müssen Bedingungen gegeben sein, welche ihn zwingen, als Fußbekleidung den europäischen Stiefel und nicht eine andere Form der Fußbekleidung, also etwa die Sandale oder die Obanke oder den Filz- oder Pelzstiefel zu tragen.

Was ist es?

Diese Frage ist nicht schwer zu beantworten: Es ist der harte, glatte Boden, auf dem wir im Haus und auf der Straße leben.

Wie erklärt sich das?

Unser Fuß ist eine Federkonstruktion, welche die Stöße abzumildern hat, die beim Gehen — beim Übertragen des Körpergewichtes von einem Bein auf das andere entstehen. Man kann sich das einfach klar machen, wenn man ein paar Schritte mit aufgehobenen Fußspitzen auf den Hacken geht und wenn man den Fuß wieder richtig aufsetzt und in den Gang einschaltet.

Wird diese Feder, die etwa wie eine Wagenfeder gebaut ist und die auch ebenso arbeitet, von oben her belastet, so werden ihre Fußpunkte, die sich

Abb. 16.



Ermordung der Wallensteinschen Offiziere. Absatzstiefel.
(Ullsteins Weltgeschichte 1500—1650.)

in der Ferse und in den Köpfchen der Mittelfußknochen befinden, auf den Boden aufgedrückt. Ist der Boden weich oder wenigstens rauh, so finden diese Fußpunkte einen Widerhalt. Der Druck, mit dem die Fußpunkte der Fußfeder gegen diesen Widerhalt geschoben werden, fängt einen Teil der ganzen auf den Fuß wirkenden Belastung ab, und das, was so abgefangen wird, braucht die Fußfeder nicht in innerer Arbeit zu bewältigen.

Auf hartem glattem Boden finden die Fußpunkte der Fußfeder diese Widerlager nicht, die Fußfeder muß das ganze Gewicht der Belastung in innerer Arbeit überwinden. Der Fuß hat also auf hartem glatten Boden unter sonst gleichen Bedingungen eine höhere Arbeit zu leisten als auf weichem oder rauhem Boden.

Der harte, glatte Boden, den sich der Europäer geschaffen hat, der eine Bedingung für den Ablauf des Lebens des modernen Europäers ist, den der

Europäer überall mitbringt, wo er seine Lebensformen hinverpflanzt, — der bedingt eine Arbeitssteigerung für den Fuß, und *der Stiefel hat die Aufgabe, den Fuß zur Leistung dieser gesteigerten Arbeit zu befähigen.*

Wir haben hier nicht eine einzigartige Erscheinung. Die *Parallele* bietet uns das *Pferd.*

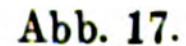


Abb. 17.



Dalai-Lama in Filzstiefeln. (Mc Govern, Als Kuli nach Lahsa.)

Das *Pferd*, ein Steppentier — mit seinen Hufen schon hartem Boden angepaßt —, ist nicht imstande, auf unsern Kulturstraßen zu gehen, außer wenn es *beschlagen* ist. *Dieselbe Ursache, die zur Erfindung des Hufeisens geführt hat, hat zur Erfindung des Stiefels geführt.*

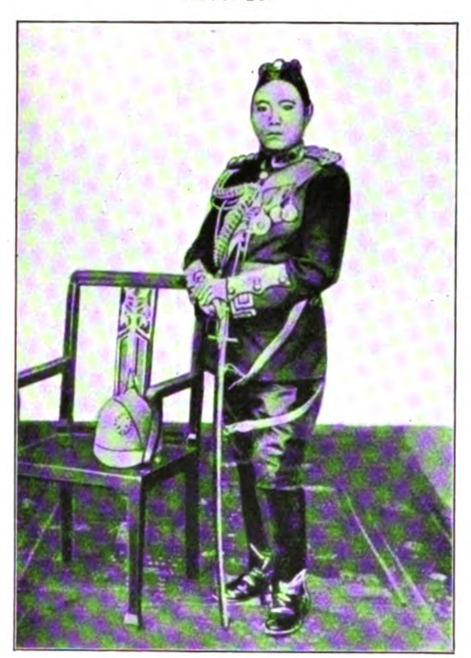
Leistet der Stiefel tatsächlich, was ich von ihm behaupte?

Welche Beweise soll ich hier anführen? Man frage die Leute, welche in

der Stiefelnotzeit es mit der Sandale versucht haben. Man mache selber die Probe. Man mache einen Fußmarsch auf der Landstraße barfuß oder in weichen Pantoffeln, und man gehe dieselbe Strecke in ein Paar schweren Touristenstiefeln. Wie schwer sind die Pantoffeln, und wie leicht sind die Stiefel!

Napoleon soll gesagt haben: Die erste Waffe des Infanteristen ist sein Stiefel. Man nehme einem Infanterieregiment die Stiefel, — es ist ein unbeweglicher Haufen.

Abb. 18.



Oberkommandierender der Armee in Tibet. Europäische Reitstiefel. (Mc Govern, Als Kuli nach Lahsa.)

Unsere medizinische Literatur lehrt freilich anderes. Davon, daß der Stiefel dem Fuß eine wichtige, für unser europäisches Leben unentbehrliche Hilfe leistet, habe ich noch nichts gelesen. Wohl aber findet man überall große und hochgelahrte Abhandlungen über die Schädigungen, die der Fuß durch den Stiefel erleidet: Schreibtischarbeit!

Gewiß, meine Herren, es gibt nichts, was nur günstig wirkt. Jede Medaille hat ihre Kehrseite, und auch der Stiefel bietet unserem Fuß nicht nur Gutes. Aber wenn man als Arzt in die Lage kommt, viel Fußleidende zu behandeln, — wo findet man die meisten Fußerkrankungen? — Nun nicht in den Kreisen, in denen man gute Stiefel trägt, in denen man Stiefelluxus treibt, sondern in den Schichten der Bevölkerung, für welche der Einkauf von Stiefeln eine schwere Belastung des Familienhaushalts bedeutet, in denen man sich mit minderwertigem Schuhzeug begnügen muß. Die aller schlechtesten Füße aber sieht man bei den Barfußgängern.

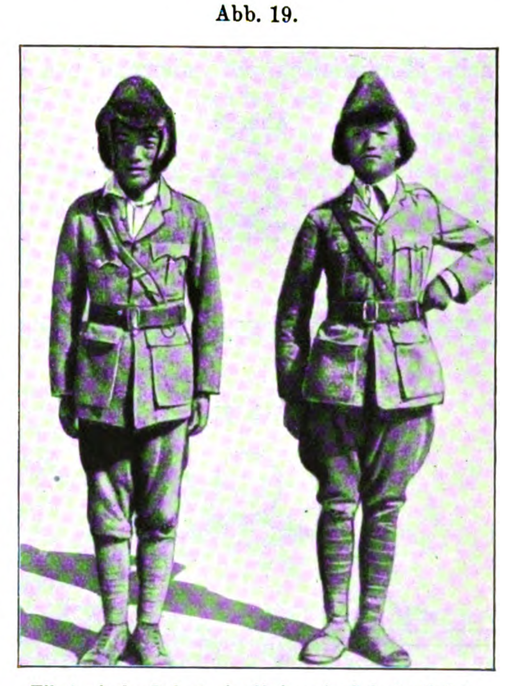
Ich bin sicher nicht der einzige Orthopäd, der die Beobachtung gemacht hat, daß die Zahl der Fußkranken in den letzten Jahren außerordentlich zugenommen hat. Zum Teil erklärt sich diese Zunahme durch die zunehmende Verbreitung der Kenntnis von den Fußkrankheiten im Volk. Ganz gewiß aber wirkt dabei mit die außerordentliche Preissteigerung der Stiefel seit dem Kriege. Ein Preisabbau ist im Interesse der Arbeitskraft unseres Volkes außerordentlich erwünscht.

Es stellt sich mir nun die Aufgabe, zu zeigen, wo im Stiefel das Geheimnis seiner eigenartigen Leistung liegt.

Ich habe gesagt: Der Fuß ist eine in unsere Gehmaschine eingeschaltete Feder, und die Aufgabe des Stiefels ist es, dieser Feder einen Teil ihrer Arbeit abzunehmen. Wir müssen suchen, welche Konstruktionsteile des Stiefels zur Entwicklung dieser Leistung in Frage kommen, und wie sie arbeiten.

Da will ich zunächst auf eine Beobachtung hinweisen, welche wir Ärzte sehr häufig machen können. Fußkranke wickeln sich gern ihre Füße, d. h. sie wickeln die Füße mit einer Binde, ganz wie wir es bei einem Fußverband tun, fest zusammen und sie sagen, daß sie so besser gehen und stehen können. Die Bindenwicklung nimmt das Fußskelett fest zusammen, und so erklärt sich die erleichternde Wirkung der Fußwicklung bei Ermüdungsschmerzen.

Abb. 19.



Tibetanische Infanterieoffiziere in Schnürstiefeln und Wickelgamaschen.
(Mc Govern, Als Kuli nach Lahsa.)

Der Stiefel muß genau dasselbe leisten, der Stiefel muß sitzen, d. h. er muß den von ihm aufgenommenen Fuß mit einer gewissen Spannung umfassen. Das soll nicht besagen, daß der Stiefel eng sein soll, oder gar zu eng. In einem engen Stiefel kann man keinen Marsch machen, und in einem zu engen kann man überhaupt nicht gehen. Man kann aber auch in einem zu weiten Stiefel keinen Marsch machen. Zu weite Stiefel sind außerordentlich häufig die Ursache von Fußerkrankungen, besonders bei jugendlichen Angehörigen unserer ärmeren Bevölkerungsschichten. Schädigungen durch zu enge Stiefel gibt es nur in Büchern.

Die erste Forderung also, die an einen Stiefel gestellt werden muß, ist, daß er sitzt.

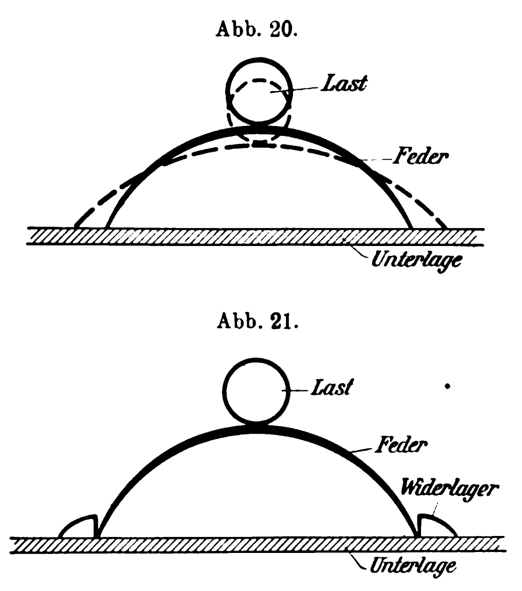
Die zweite Forderung ist, daß er eine feste Kappe hat. Die Kappe ist eine spezifische Eigenschaft des Stiefels. Welchen Zweck hat sie? Die Kappe bildet das Widerlager für den hinteren Fußpunkt der Fußfeder.

Um das verständlich zu machen, will ich ein paar Skizzen bringen. Abb. 20 soll eine gewölbte Feder darstellen, welche mit ihren Fußpunkten auf einer

festen Unterlage ruht, und diese Feder sei von obenher belastet. Unter dem Druck der Last wird die Feder sich verändern, wie die gestrichelte Linie zur Darstellung bringt.

Will ich der Feder eine Stütze geben, so kann ich das dadurch machen, daß ich an ihre Fußpunkte Widerlager lege. Abb. 21 soll das anschaulich machen. Sehen wir uns nun Abb. 22 an, welche einen im Stiefel steckenden Fuß zeigen soll, so ergibt sich, daß wir in der Kappe ein Widerlager für den hinteren Fußpunkt der Fußfeder haben.

Wie wichtig die Kappe im Stiefel ist, das wird wahrscheinlich von Ihnen, meine Herrschaften, noch niemand ausprobiert haben, weil Sie noch niemals versucht haben, in einem kappenlosen Stiefel zu gehen. Ich kann dazu etwas aus meiner Jugend erzählen.



Als ich 1888 bei den sächsischen Schützen als Einjährig-Freiwilliger diente, wurde ein Versuch mit einem Segeltuchschnürstiefel gemacht. Dieser Schnürstiefel sollte als Marschstiefel getragen werden. Es war uns freigestellt, im hergebrachten Schaftstiefel oder im neuen Schnürstiefel anzutreten. Die Leute trugen den Schnürstiefel gern im inneren Dienst. Für den Felddienst lehnten sie ihn allgemein ab, weil sich in dem leichten Schnürstiefel viel schwerer lief als in dem schweren Schaftstiefel. Heute verstehe ich, woran es lag. Der Segeltuchschnürstiefel war an der Ferse und am Vorderfuß mit weichem Leder besetzt, aber er hatte keine harte Kappe.

I n j e d e n o r d e n t l i c h e n S t i e f e l g e h ö r t a l s o e i n e f e s t e, h a r t e K a p p e.

Die Kappe kann nun als Widerlager für die Fußfeder nur auf der einen, auf der Fersenseite Verwendung finden. Vorn an die Stiefelspitze ist sie nicht zu legen, weil die Zehen nicht wie die Ferse harten Druck vertragen. Nun muß aber doch, wenn das rückwärtige Widerlager zur Wirkung kommen soll, ein zweites Widerlager diesem gegenüber vorn angebracht sein. Wie ist dieses in unserem Stiefel herzustellen?

Betrachten wir die Abb. 23. Sie soll einen Stiefel von unten gesehen darstellen, und es ist in dieser Zeichnung die Lage der Fußpunkte der Fuß-

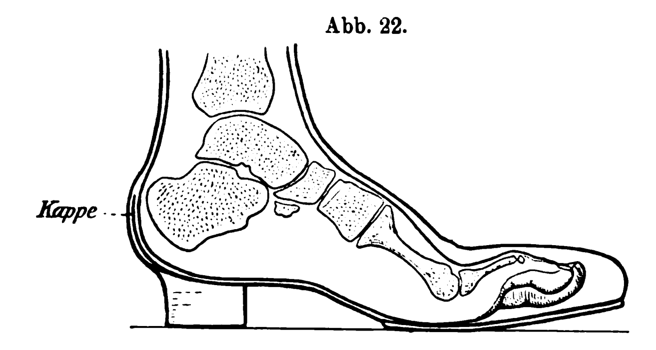
feder angegeben: hinten die Ferse, vorn die Köpfchen der fünf Mittelfußknochen.

Wird der im Stiefel steckende Fuß von oben belastet, so werden die Fußpunkte der Fußfeder, wie Abb. 20 zeigte, voneinander weg bewegt. Der hintere Fußpunkt, die Ferse, findet an der Kappe sein Widerlager, er wird festgehalten. Umso mehr wird nun der vordere Fußpunkt, der in den Mittelfußköpfchen liegt, das Bestreben haben, nach vorn zu wandern. Soll der Stiefel durch Bildung von Widerlagern die Fußfeder stützen, so muß er sich irgendwie dieser Wanderung entgegenstemmen.

Wie kann er das?

Nun, wenn der Stiefel so geschnitten und gerichtet ist, wie Abb. 23 zeigt, dann bildet sein vorderer Teil, also der Teil, den wir erhalten, wenn man den Stiefel in der Gegend der Mittelfußköpfchen quer durchschneidet, einen nach der Spitze zu enger werdenden Trichter. In diesen Trichter hinein wird der

Abb. 22.



Vorderfuß gepreßt, wenn der vordere Fußpunkt der Fußfeder unter dem Druck der Belastung nach vorn geschoben wird. Der sich zunehmend verengernde Trichter stemmt sich dieser Vorwärtsbewegung mit zunehmender Kraft entgegen.

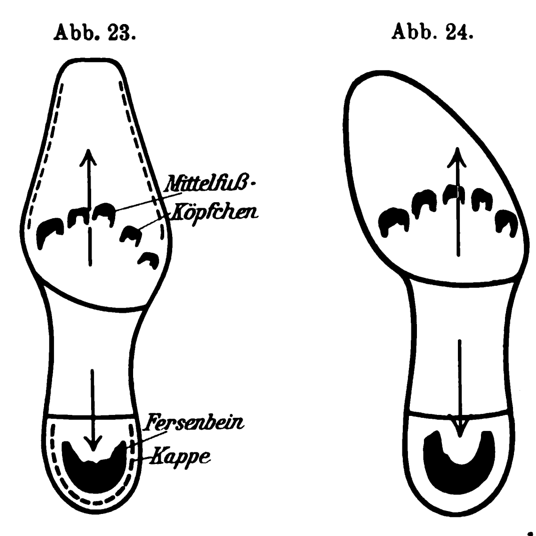
So haben wir in der trichterförmigen Gestaltung des vorderen Stiefelteiles den mit der Kappe zusammenarbeitenden zweiten Widerhalt für die Fußfeder.

Aus dieser Erkenntnis gibt sich eine sehr wichtige Regel für den Sohlenschnitt, ebenso wie für den Schnitt des Oberleders. Die Sohle muß sich nach vorn zu verschmälern und das Oberleder darf vorn nicht so breit und so weit sein, daß der Vorderfuß an demselben den notwendigen Widerhalt nicht finden kann. Daß man deshalb nicht die Zehen einzwängen darf, ist selbstverständlich.

Wichtig ist es aber auch, und darauf muß ich besonders hinweisen, daß die beiden Widerlager nur richtig zusammen arbeiten können, wenn sie sich in gerader Linie gegenüberstehen. Es muß deshalb der Vorderstiefel in gerader Richtung an den Hinter- und Mittelstiefel angesetzt sein.

Hier komme ich wieder in Konflikt mit dem, was in unseren Büchern steht. In den Lehrbüchern, aus denen wir als Studenten die Hygiene gelernt haben, bis zu den neuesten Lehrbüchern über Orthopädie steht, daß man den Stiefel nach der Meyer schen Linie orientieren soll, und nachdem es die Ärzte jahrzehntelang gepredigt haben, machen es Schuhmacher und Schuhfabrikanten allgemein so.

Abb. 23. Abb. 24.



Ein nach der Meyerschen Linie orientierter Stiefel sieht nach Art der Darstellung von Abb. 23 ungefähr so aus, wie Abb. 24 zeigt: Der Vorderstiefel ist gegen Mittelstiefel und Hinterstiefel großzehenwärts abgebogen. Macht man sich die Bewegung der Fußstützpunkte in der Weise, wie oben geschehen, klar, so ergibt sich, daß bei einem so orientierten Stiefel die Zehen auf der Kleinzehenseite gegen das Oberleder gepreßt werden müssen. Das hat zur Folge, daß das Oberleder an einem solchen Stiefel nach und nach über den äußeren Rand herausgedrückt wird, und daß die Zehen sich in dieser Gegend gegen das Oberleder reiben.

Abb. 25.

Ich will Ihnen das am Objekt zeigen. Ich besitze aus der Zeit, wo ich noch an die Meyer sche Linie glaubte, ein Paar Reitstiefel (Abb. 25 u. 26). An diesen sehen Sie, daß das Oberleder an der Kleinzehenseite weit über den Sohlenrand herübergewalkt ist.

Und da will ich gleich noch auf etwas aufmerksam machen, was man am Oberleder dieses Stiefels sieht. Der Stiefelbau nach der Meyerschen Linie sollte besonders zur Vorbeugung des Halux valgus dienen. Es sollte dem Großzehen Raum gegeben werden. Was macht der Großzeh in einem solchen Stiefel? — Er folgt den übrigen bei ihrer Wanderung nach der Kleinzehenseite. Dort, wo er nach der schönen Meyerschen Linie liegen sollte, wird ein leerer Raum, und diesen schließt der Stiefel dadurch, daß er am Oberleder Falten bildet, besonders eine an der Großzehenseite schräg nach der Stiefelspitze verlaufende.

An meinem Stiefel sind diese Falten schon deutlich zu erkennen. An an-



deren Stiefeln, besonders wenn sie zu einem Haluxvalgus-Fuß gehören, sind sie noch schöner zu sehen. Daß das Verlatschen des Oberleders, welches mein schöner alter Reitstiefel zeigt, nicht etwa eine Eigentümlichkeit meines Fußes und meines Ganges ist, das will ich durch einen anderen Stiefel, den ich neben den hohen Reitstiefeln im Krieg trug, der aber nicht nach der Meyerschen Linie orientiert ist, belegen. Hier sehen Sie (Abb. 27) trotz langen Gebrauchs das Oberleder noch richtig auf der Sohle stehen; von den häßlichen Falten, die das Oberleder des Reitstiefels zeigt, ist nichts zu sehen (Abb. 28).

Abb. 26.



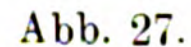


Abb. 27.



Abb. 28.



Also die Sache mit der Meyerschen Linie war wie so viele Schreibtischarbeit gut gemeint, aber falsch. Der Stiefel muß achsengerade gearbeitet sein. Die Richtigkeit dieser von mir erhobenen Forderung ist übrigens auf den letzten Orthopädenkongressen anerkannt worden. Modernste Orthopädie fordert nach Schanz achsengeraden Bau der Stiefel. Schwierig ist jetzt nur die Durchführung dieser Forderung, weil es keine entsprechenden Leisten gibt. Alle Leistenfabriken arbeiten nach der Meyerschen Linie.

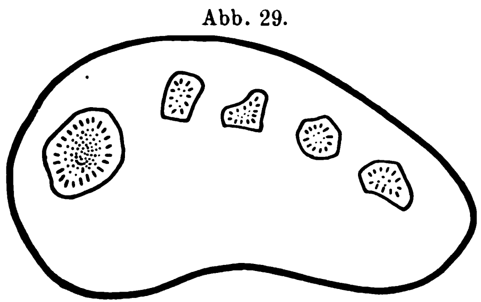
Mit der Meyerschen Linie bin ich an den Halux valgus gekommen, und damit muß ich mich nun etwas beschäftigen. Ich höre den Einwurf, daß die spitzen Stiefel, die ich empfehle, Halux valgus machen müßten. Die Antwort, die darauf die nächstliegende wäre, heißt: ja, so spitz soll man die Stiefel natürlich nicht machen.

Ich will diese Frage nicht so kurz erledigen.

Natürlich habe ich auch einmal wie Sie alle gelernt, daß der Halux valgus —

der Frostballen — durch spitze Stiefel erzeugt wird. Da sah ich vor langen Jahren auf einer Reise in Ungarn einen Haufen Zigeuner, alle barfuß, und Frostballen gab es da, wie ich sie so schön in meiner Praxis fast noch nicht gesehen hatte! Frostballen, hatte ich gelernt, kommen von spitzen Stiefeln. Wo in aller Welt hatte diese Zigeunerbande die spitzen Stiefel her? Entweder war die Wissenschaft falsch oder die Zigeuner. Nun, die Zigeuner waren richtig. Aber was unsere Bücher über die Ätiologie des Halux valgus schreiben, das ist falsch.

Abb. 29.



Querschnitt durch den vorderen Teil des Mittelfußes.

Wir haben im Fuß nicht nur eine Längswölbung, sondern auch eine Querwölbung, deren Fußpunkte in den Köpfchen des ersten und des fünften Mittelfußknochens liegen. Ein Querschnitt durch den Mittelfuß, wie ihn Abb. 29 wiedergibt, zeigt diese Querwölbung.

Wenn diese Querwölbung eingedrückt wird, so müssen ihre Fußpunkte auseinanderweichen. Die Kraft, welche dieses Auseinanderweichen bewirkt, wirkt aber nicht auf die Zehen, die am funktionellen Aufbau der Querwölbung nicht beteiligt sind. Die Zehen folgen deshalb nicht den Köpfchen I und V, sondern es resultiert für sie aus der Kraft, die diese beiden Köpfchen auseinandertreibt, eine Gegenkraft, welche sie zusammenschiebt.

Man macht sich das verständlicher durch ein paar Skizzen.

Abb. 30. Abb. 31.

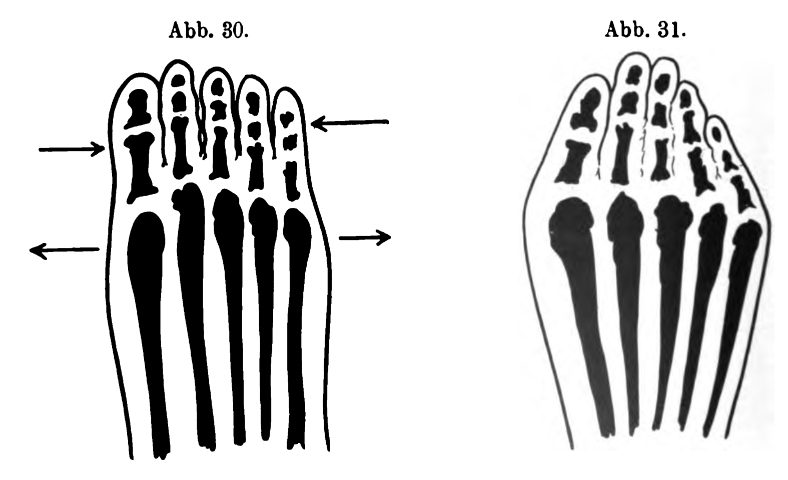


Abb. 30 soll ganz roh den Vorderfuß nach Art einer Röntgenphotographie darstellen. Unter der Belastung des Quergewölbes ergibt sich ein Schub für Köpfchen I und V, wie die Pfeile an ihnen zeigen, und für die Zehen ein Schub wie deren Pfeile. Das Resultat dieser Kraftwirkungen muß eine

Gestaltveränderung sein, wie sie Abb. 31 zur Darstellung bringen soll. Und da haben wir den Halux valgus und ebenfalls die meist mit dem Halux valgus verbundene Verstellung der kleinen Zehe nach der Großzehe zu.

Nicht spitzes Schuhwerk, sondern das Eindrücken der Querwölbung ist der Ausgangspunkt für die Entwicklung des Frostballens.

Wenn man Menschen mit Frostballen spitze Stiefel tragen sieht, so ist nicht der spitze Stiefel die Ursache des Halux valgus, sondern der Halux valgus ist die Ursache der spitzen Stiefel, denn auf einen Frostballenfuß kann man keinen anderen als einen spitzen Stiefel machen. Macht man den Stiefel breit, dann bildet sich die Falte, die ich vorhin an meinem Reitstiefel gezeigt habe, und diese Falte macht den breitesten Stiefel wieder spitz.

Diese Erklärung für die Ätiologie des Halux valgus stimmt auch mit den Beobachtungen aus der Praxis überein. Bei Barfußgängern, bei Pantoffelträgern findet man am häufigsten Frostballen, nicht bei Leuten, die gutsitzendes Schuhwerk, die spitze Stiefel tragen, das hat schon Volkmann gewußt und gelehrt.

Im übrigen, wenn Sie sehen wollen, wie Zehenstellung und Querwölbung voneinander abhängen, dann nehmen Sie einen Fuß mit mäßigem Halux valgus und drücken Sie Mittelfußköpfchen I und V so zusammen, daß sich die Querwölbung aufbiegt. Sie sehen, daß sich sofort der große Zehen richtig einstellt, und daß sich die Zehen spreizen. Lassen Sie los und drücken Sie gar die Querwölbung ein, so sehen Sie, daß sich die schiefe Stellung der Großzehe wiederherstellt und daß sich die Zehen gegeneinander pressen.

Daraus die Schlußfolgerung: Wenn man den Stiefel so baut, wie ich gefordert habe — achsengerade und nach vorn zu sich trichterförmig verschmälernd —, so wirkt der Stiefel nicht in Richtung der Erzeugung, sondern in Richtung der Verhütung des Halux valgus.

Noch zwei Konstruktionseigentümlichkeiten hat der Stiefel, mit denen wir uns beschäftigen müssen: das Gelenk und den Absatz.

Gelenk nennt der Schuhmacher den Teil des Stiefelbodens, welcher zwischen Absatz und Sohle liegt. Dieser Teil legt sich, wie Abb. 22 zeigte, von unten her in die Wölbung der Fußfeder hinein. Will man für die Fußfeder eine Stütze, so ist dieser Teil dafür prädestiniert. Man muß ihn nur genügend aufwölben und aus tragfähigem Material machen, dann bildet er eine direkte Hilfsfeder für die Fußfeder.

Das Gelenk soll man deshalb hoch aufwölben. Man soll den Stiefel, wie der Schuhmacher sagt „hochgesprengt", und man soll das Gelenk aus festem, hartem Leder arbeiten.

Noch besser ist es, wenn man das Gelenk durch Einlegen einer Stahlfeder, einer „Gelenkfeder" verstärkt. Vor dem Krieg trug man bei uns sehr viel

amerikanische Stiefel, weil sich in ihnen sehr angenehm ging. Das Geheimnis war, daß diese Stiefel alle mit einer Gelenkfeder ausgerüstet waren.

Nun der *Absatz*.

Seine Bedeutung ist so groß, daß man von einem Stiefel erst seit der Erfindung des Absatzes reden kann. Worin liegt die Bedeutung des Absatzes? Daß er eine Bedeutung hat, merkt, wer einmal unterwegs auf einer Wanderung das Malheur hat, einen Absatz zu verlieren.

Ich möchte auf die beiden nächsten Abbildungen verweisen. Ich habe da einmal einen Nacktfuß dargestellt (Abb. 32) und dann einen im Stiefel steckend (Abbildung 33), und ich habe in beide hinein schematisch die Fußfeder gezeichnet. Fuß und Stiefel bilden zusammen eine funktionelle Einheit. Ich muß deshalb beim Stiefelfuß diese Feder durch den Absatz hindurch bis zum Auftreffen auf den Boden zeichnen.

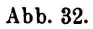
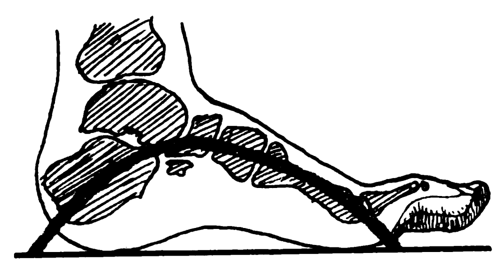
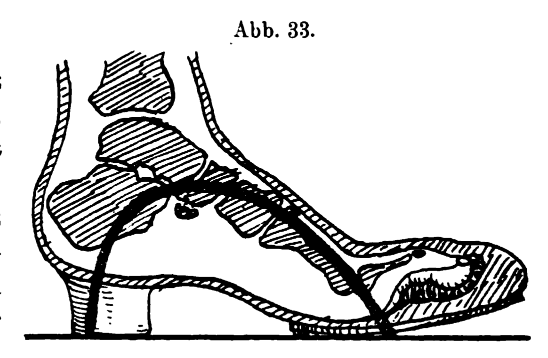


Abb. 32.



Durch den Absatz wird die Fußfeder im bestiefelten Fuß wesentlich verlängert und erhöht. Da eine Feder unter sonst gleichen Bedingungen innerhalb gewisser Grenzen umso leistungsfähiger ist, je länger und je höher sie ist, muß *die Fußfeder durch den Absatz an Leistungsfähigkeit, der Fuß an Elastizität gewinnen.*

Abb. 33.



Das ist das, was der Absatz uns bringt: Gewinn an Elastizität. Machen Sie selbst den Versuch. Gehen Sie barfuß oder in Pantoffeln, wie unelastisch, wie tapsig ist Ihr Gang, die ganze Stube wackelt. Und dann ziehen Sie Ihre Stiefel an mit den harten Absätzen: leicht und geräuschlos ist Ihr Tritt!

Stellen wir nun einmal die Konstruktionsteile des Stiefels zusammen, welche für die Erfüllung seiner spezifischen Aufgabe wichtig sind, so sind es deren fünf:

1. Der Stiefel muß sitzen.
2. Er muß eine feste, harte Kappe haben.
3. Der Vorderstiefel muß sich nach der Spitze zu trichterförmig verengern und er muß achsengerade an Mittel- und Hinterstiefel angesetzt sein.
4. Der Stiefel muß ein hochgesprengtes, tragfähiges Gelenk haben, und
5. er muß einen Absatz tragen.

Wenn Sie mir, meine Damen und Herren, noch zuhören wollen, so will ich mich noch mit einigen Einzelheiten unseres Stiefels etwas näher befassen.

Ich will Ihnen zunächst zeigen, wie die steigenden Ansprüche, welche das moderne europäische Kulturleben an unsre Füße stellt, auch eine Entwicklung des Stiefels bedingt und gebracht haben.

Als der Stiefel erfunden wurde, gewann er die Form des Halbschuhes und des Schaftstiefels. Er war zweibällig. Zweibällig heißt, daß jeder Stiefel sowohl auf den rechten, wie auf den linken Fuß angezogen werden kann.

Das erste Zeichen einer Weiterentwicklung war der Übergang vom zweibälligen zum einbälligen Stiefel. Es wird die jüngeren von Ihnen, meine Damen und Herren, erstaunen, wie kurze Zeit erst der einbällige Stiefel existiert. Ich habe als Knabe noch zweibällige Schaftstiefel getragen. Vor 50 Jahren etwa kam der einbällige Stiefel auf und führte sich rasch so allgemein ein, daß man heute sich gar nicht mehr vorstellen kann, daß es je den zweibälligen gegeben hat.

Was war der Zweck des Überganges?

Nun, der einbällige Stiefel sitzt besser, als der zweibällige sitzen kann. Ein Stiefel, der auf den rechten oder auf den linken Fuß angezogen werden soll, muß im Vorderteil weiter gehalten sein als ein Stiefel, der nur auf den rechten oder nur auf den linken Fuß kommen soll.

Daß der Sitz des Stiefels eine wesentliche Bedingung für seine Leistung ist, habe ich ausgeführt. Ein exakter Sitz muß die Leistungsfähigkeit steigern, deshalb bedeutet der Ersatz des zweibälligen Stiefels durch den einbälligen eine Steigerung seiner Leistungsfähigkeit.

Eine andere wichtige Fortentwicklung des Stiefels schloß sich an den Übergang vom zweibälligen zum einbälligen Stiefel fast unmittelbar an. Es ist der Ersatz des Schaftstiefels durch den Schnürstiefel.

Daß der Schnürstiefel besser sitzt als der Schaftstiefel, brauche ich nicht zu beweisen. Der kurze Schaft des Schnürstiefels gibt außerdem eine funktionelle Verstärkung der Bandschlinge, welche um das Fußgelenk herum die vom Unterschenkel zum Fuß tretenden Sehnen hält. Er leistet, was der Turner bei der Bandagierung der Handgelenke, was der Jokey bei der Bandagierung der Fesseln seines Pferdes sucht.

Ein gegebenes Fortschreiten auf dem hier eingeschlagenen Weg ist die Hinzufügung der Wickelgamasche zum Schnürstiefel. Die Wickelgamasche ist eine künstliche Verstärkung der Unterschenkelfaszien. Wer sie anzulegen versteht — leider ist das eine eigene Kunst —, verzichtet sicher nicht auf die Wickelgamasche, wenn er einen langen anstrengenden Marsch machen will. Erinnern Sie sich, meine Herren, an den Krieg: Die deutsche Infanterie, die an dieser Stelle im höchsten Grad antiquiert war, ist mit

Schaftstiefeln ins Feld gerückt, sie kam mit Schnürstiefeln und Wickelgamaschen zurück. Nicht etwa eine Mode, wie die schönen braunen Ledergamaschen, die der Offizier zu Anfang trug, sondern weil der Fuß mit Schnürstiefel und Wickelgamasche mehr leisten kann als im Schaftstiefel.

Nun noch etwas vom Absatz! Das ist ein interessantes Kapitel. Den Zweck des Absatzes habe ich genannt. Er soll eine Erhöhung der Fußfeder und somit eine Steigerung der Elastizität des Fußes bewirken.

Werfen wir einen Blick in die Historie, so sehen wir, daß der Absatz vom Anfang an ziemlich hoch getragen wurde, und diese Höhe erhielt sich bis in die Zeit, wo der Schaftstiefel durch den Schnürstiefel ersetzt wurde. Mit dem Schnürstiefel kam der sogenannte englische Absatz auf, der Absatz, wie er heute allgemein getragen wird, und der wesentlich niedriger und breiter als der alte Absatz ist.

Dieser englische Absatz bietet den Vorteil eines sichereren Trittes. Die Gewinnung dieses Vorteils wurde ermöglicht durch die wesentliche Leistungssteigerung, welche der Schnürstiefel durch seinen exakteren Sitz dem Schaftstiefel gegenüber gebracht hatte. Es war dadurch so viel gewonnen, daß an anderer Stelle — also am Absatz — etwas aufgegeben werden konnte.

Für die Sprechstunde ergibt sich daraus die Lehre, daß man Leuten, die über Fußbeschwerden klagen, die Absätze nicht niedriger, sondern höher machen lassen soll.

Nun fragen Sie mich vielleicht: Wie hoch soll man den Absatz tragen?

Ein bestimmtes Maß läßt sich hier nicht geben. Es kommt ganz darauf an, welche Art Stiefel Sie tragen und was Sie mit Ihren Füßen leisten wollen. Der Absatz für den täglichen Gebrauchsschnürstiefel des ganz gewöhnlichen Mitteleuropäers wird zweckmäßig in der Höhe von $3—3^1/_2$ cm gehalten. Wer wie wir operierenden Ärzte viel auf besonders glattem und hartem Fußboden stehen muß, wird sich wohler fühlen, wenn er 1 cm mehr nimmt. Wer als Jäger oder Bergsteiger besonders auf Sicherheit des Trittes sehen muß, wird dem Absatz besser 1 cm weniger Höhe geben. Die Wickelgamasche bringt den dadurch entstehenden Verlust wieder ein usw.

Und nun die holde Damenwelt!

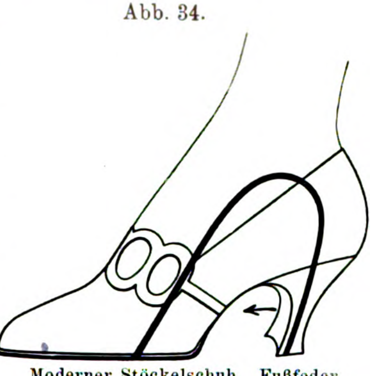
Solange und soweit der kleine Unterschied, der nach einem on dit zwischen männlich und weiblich noch immer bestehen soll, sich nicht auswirkt, finden wir hüben und drüben auch dieselbe Fußbekleidung. Kinderschuhe und Kinderstiefelchen sind nach Geschlechtern nicht geschieden. Die Bäuerin, die dieselbe Außenarbeit wie ihr Mann macht, trägt dazu auch dieselben Stiefel wie dieser. Die Frau, die mit ihrem Mann auf die Jagd geht, die mit ihrem Mann Hochtouristin ist, trägt Jagdstiefel, trägt Bergstiefel wie der Mann.

Anders wenn das Weib das spezifisch Weibliche betonen will.

Schon vor der Erfindung des Stiefels findet man da das Bestreben, den Fuß kleiner erscheinen zu lassen. Man sieht auf entsprechenden Bildern weiche Schuhe aus dünnen Stoffen fest angeschnürt. Ich habe solche Bilder oben gezeigt.

Die Erfindung des Stiefels brachte der Damenwelt einen großen Gewinn mit dem Absatz. Die Federwirkung des Absatzes machte den Gang leichter und zierlicher, und die Damenwelt verstand diesen Gewinn sofort ausgiebig auszunützen: Sofort wird dem Absatz eine bedeutende Höhe gegeben, es wird der Stöckelschuh entwickelt.

Abb. 34.



Moderner Stöckelschuh. Fußfeder überbogen.

Bei dem Stöckelschuh ist die Fußfeder überbogen, d. h. ihr hinterer Schenkel läuft nicht nur steiler nach abwärts dem Unterschied zwischen Abb. 32 und 33 entsprechend, sondern er ist nach vorn umgeschlagen wie Abb. 34 zeigt. Wird der Fuß aufgesetzt, so macht der Stöckelabsatz eine kleine Bewegung nach dem „Gelenk" zu, wie der Pfeil in Abb. 34 angeben soll. Wird der Fuß abgehoben, so schnellt der Absatz zurück. Welche Kräfte diese Bewegung des Stöckelabsatzes zustande bringen, kann man aus den beiden Photos (Abb. 35 und 36) ablesen. Die eigentümlich federnde Elastizität, die der Stöckelabsatz dem Gang seiner Trägerin gibt,

Abb. 35.



Abb. 36.



Vor- und Rückwärtsbewegung des Stöckelabsatzes. Beim Gehen bewirkt durch Belastungsdruck auf die „überbogene" Fußfeder.

findet so seine Erklärung. Daß man gegen den Stöckelschuh mancherlei einwenden kann, ist selbstverständlich. Ich brauche das nicht zu tun, es ist von anderer Seite mehr als genügend geschehen. Aber jedem sein Recht, auch dem Stöckelschuh.

Der Stöckelschuh ist niemals allgemeine Fußbekleidung der Frauen gewesen, wie heute etwa der Schnürstiefel allgemeine Fußbekleidung der Männer ist.

Sein Gebiet war immer nur dort, wo auf besondere Elastizität des Ganges Wert gelegt wurde: Salon und Tanzsaal.

Meine Damen, wenn Sie im Salon eine gute Figur machen wollen, und wenn Sie als liebreizender Engel durch den Tanzsaal schweben wollen, dann bleibt Ihnen nichts anderes übrig, als daß Sie Stöckelabsätze tragen, selbst wenn Sie Vorstandsmitglieder im Verein zur Hebung der Frauenkleider sind.

Noch etwas zum modernen Damenschuh.

Die Mode schreibt unserer Damenwelt heute kurze Röcke vor. Der kurze Rock verlangt nicht nur hübsche Beine, sondern auch hübsche Strümpfe und Stiefel. Ein Schnürstiefel, wie er früher von den Damen unter dem langen Rock getragen wurde, entspricht diesen Forderungen nicht. Welches Entsetzen, meine Herren, wenn wir einer Dame heute das Tragen von Schnürstiefeln verordnen! Die Dame von heute will einen weit ausgeschnittenen Schuh tragen, und sie will damit nicht etwa nur im Salon repräsentieren und damit tanzen, sondern sie will diesen Schuh auch tragen, wenn sie in der Stadt Einkäufe macht, sie will ihn auf ihrem normalen Spaziergang tragen.

Der heutige Damenschuh soll also ungefähr das leisten, was der normale Stiefel leistet, und das soll er leisten, obgleich vom Oberleder nur geringe Reste zurückgeblieben sind, obgleich also die sehr wichtige Wirkung des Oberleders zum größten Teil ausgefallen ist.

Es ist außerordentlich interessant, wie unsere Schuhfabrikanten diese sehr schwierige Aufgabe, die ich ganz gewiß nicht hätte lösen können, gelöst haben.

Wie haben sie es gemacht?

Sie haben einfach die Leistung der neben dem Oberleder funktionell wichtigen Teile gesteigert.

Wenn man einen solchen modernen Damenschuh aus einer guten Fabrik untersucht, so findet man erstens einen ausgesprochen hohen Absatz. Weiter, auf dem Absatz steht eine sehr harte, widerstandsfähige Kappe. Drittens ist das Gelenk sehr hoch gesprengt und auch wieder aus hartem, widerstandsfähigem Material. Meist ist für das Gelenk nicht nur derbes Leder verwendet, sondern es ist auch eine Gelenkfeder eingearbeitet. Auch der kleine Rest von Oberleder über der Fußspitze ist aus ziemlich hartem Leder gemacht.

Noch ein paar Worte zum Schluß.

Was mich besonders veranlaßte, mich wissenschaftlich mit dem Stiefel zu befassen, das war die Erkenntnis, daß für die Erfindung und den Entwicklungsgang des Stiefels ganz bestimmte Gesetze maßgebend gewesen sind. Was Mode und Willkür gebracht haben, ist Nebenwerk, das man abstreifen muß, wenn man den Kern erkennen will. Wie so oft, hat auch hier das Gesetz von Ursache und Wirkung zur Lösung einer Aufgabe geführt, die in ihrem Wesen nicht erkannt war. Alle Achtung vor der Arbeit der edlen Schuhmacherzunft!

XXVII.

Knieschwäche.

Von Dr. **Siegfried Romich,** em. Primararzt, Wien.

Saxl[1]) beschreibt eine statische Insuffizienz des Knies, die bei stehenden Berufen infolge Überdehnung der Kniebeuger im Stehen auftritt und sich durch lokalisierten Druckschmerz der Beugesehnen äußert; bei Beugung im Knie verschwinden die Schmerzen. Ganz besonders hat sich Schanz mit dem Krankheitszustand der Insuffizienz beschäftigt, die immer bei zu großer Beanspruchung und zu geringer Leistungsfähigkeit auftritt, und hat das Bild der Insuffizienz vor allem für die Wirbelsäule aufgestellt, wobei natürlich die Grundzüge seiner Insuffizienzerkrankungen auch für jeden anderen statisch beanspruchten Körperteil angewendet werden können. Näheres über eine Symptomatologie der statischen Knieinsuffizienz bringt er nicht. Seine Auffassung über die statische Insuffizienz fand viele Gegner. Man erhob vor allem den Vorwurf, daß er ein Krankheitsbild ohne jedes pathologisch-anatomische Substrat aufgestellt habe. So sehr natürlich diesem Verlangen Rechnung zu tragen ist, so finden wir doch manche Krankheitsbilder ohne ein solches, die widerspruchslos Anerkennung gefunden haben. Ich verweise z. B. nur auf den beginnenden Pes valgus, der auch nur durch bestimmte Schmerzen beim Stehen und auf Druck charakterisiert ist und keine sichtbaren pathologischen Veränderungen aufzuweisen braucht. Wir diagnostizieren den Plattfuß eben aus den charakteristischen Schmerzen, wobei nach einer Attacke bei entsprechender Therapie und manchmal auch ohne diese das Gleichgewicht zwischen Belastungsfähigkeit und Beanspruchung dauernd wiederhergestellt sein kann und weiterhin weder Beschwerden noch sonst sichtbare Erscheinungen auftreten müssen. Und doch war es eine Insufficientia pedis mit den typischen „Plattfußbeschwerden". Die Schmerzen treten eben meistens als warnendes und zur Schonung zwingendes Zeichen vor den sichtbaren pathologisch-anatomischen Veränderungen auf.

Außer der eingangs erwähnten Arbeit Saxls und der allgemeinen Betrachtungsweise über Insuffizienzerkrankungen von Schanz fanden die mechanischen Insuffizienzerkrankungen des Knies keine besondere Beachtung. Sicher ist eine große Anzahl von Knieerkrankungen, die meist als Rheumatismus, Gonitis chronica u. dgl. bezeichnet werden, in erster Linie durch die verhältnismäßig zu große mechanische Beanspruchung bedingt; wenn auch bisweilen andere Momente, wie Erkältungen, Infektionen oder konstitutio-

[1]) Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 35, Heft 2.

nelle Erkrankungen das erste Glied in der Ursachenkette bilden — das auslösende Moment ist doch eine für das geschwächte Gelenk zu große mechanische Beanspruchung. Fällt diese weg oder wird sie durch eine entsprechende mechanische Stütze aufgehoben, dann fehlen auch die Beschwerden, geradeso wie beim statischen Plattfuß, dessen Beschwerden auch in der Ruhe schwinden und der an seiner Eigenart nichts verliert, wenn auch andere Ursachen den Boden für die statische Insuffizienz vorbereiteten. Es ist zu verwundern, daß die mechanische Ätiologie von Knieerkrankungen, auf welche die Art des Auftretens direkt hinweist, nicht mehr Beachtung gefunden hat.

Allmählich, ohne vorausgegangenes Trauma, ohne besondere greifbare Ursache, außer etwas verstärkter alltäglicher Beanspruchung des Knies, treten Schmerzen an der Innenseite des Knies, entsprechend dem inneren Meniskus auf. Beim Stehen sind die Schmerzen nicht vorhanden, dagegen machen sie sich besonders unangenehm beim Bergabgehen oder Treppabsteigen bemerkbar. Bei der Untersuchung finden wir weder bei passiven noch aktiven Bewegungen Schmerzen und nur bei extremer Beugung ziehende Schmerzen an der inneren Kniepartie. Der innere Meniskus ist druckschmerzhaft. Regelmäßig finden wir eine verschieden stark ausgeprägte Atrophie des Quadrizeps, besonders der beiden seitlichen Köpfe. Bisweilen treten diese Beschwerden fast unvermittelt aus normaler Leistungsfähigkeit auf.

Wenn die Schonungsmöglichkeit nicht vorhanden ist oder wenn in Verkennung des Leidens, was leider die Regel ist, nicht die entsprechende Therapie angewandt wird, nehmen die Beschwerden oft bis zu einem kaum erträglichen Maße zu, sie treten dann häufig aus dem naheliegenden Grunde der Hyperfunktion auch auf dem anderen Knie auf, wobei sich das erstbefallene Knie sogar etwas bessern kann, genau so wie beim Plattfuß, wenn der zuerst erkrankte Fuß durch Mehrleistung des gesunden geschont wird und sich bessert, während der bisher gesunde Fuß als Folge der Mehrleistung Plattfußbeschwerden aufweist. Dieser Wechsel kann sich wiederholen, bis schließlich die Folgen der zu großen Beanspruchung sich in Erkrankung beider Knie äußern.

Die Symptome bei Knieschwäche bestehen vor allem in *Schmerzen an der Innenseite des Knies*, besonders beim Abwärtsgehen, in *Druckempfindlichkeit* daselbst sowie in *Atrophie der beiden kurzen seitlichen Quadrizepsköpfe*.

Die *Schmerzen beim Abwärtsgehen* treten im Beginne des Stützens auf, in der Periode, wo der senkrechte Druck sein Maximum erreicht und bei dem nach vorne gerichteten Tangentialdruck im Knie die Fixation durch die kurzen Quadrizepsköpfe nicht im ausreichenden Maße erfolgt. Gerade im Beginn des Stützens, beim Abwärtsgehen, fällt dem Quadrizeps die alleinige Aufgabe der Fixation sowie der einleitenden Streckbewegung zu, während beim Aufwärtsgehen die Streckung des Knies, wie uns die interessanten Aus-

führungen Bayers[1]) gezeigt haben, zum großen Teil durch die Beuger ausgeübt wird. Beim Treppaufgehen sowie beim Bergsteigen finden wir diese Beschwerden wenigstens im Beginn der Erkrankung nie. Ebenso sind die Schmerzen im Stehen nicht vorhanden, zum Unterschied von der statischen Insuffizienz Saxls, wo die Schmerzen am Ansatz der Beuger nur während des Stehens auftreten. Sie sind auch nicht durch passive Streckung hervorzurufen, was differentialdiagnostisch gegen Meniskusverletzungen zu verwerten ist. Selbstverständlich sind sie auch im allgemeinen in der Ruhe nicht vorhanden; nur bei fortgeschrittener Erkrankung dauern sie auch im Beginn der Ruhe weiter an. Wir können dies ja auch sonst bei ähnlichen schmerzhaften Prozessen, z. B. Pes valgus, beobachten, bei dem wir auch die Schmerzen noch nach Aufhören der Belastung während des Beginns der Nachtruhe finden.

Das zweite charakteristische Symptom ist Druckempfindlichkeit über dem inneren Meniskus, wie auch etwas ober- und unterhalb desselben neben der Patella, es ist der Ausdruck von Zerrung infolge der verhältnismäßig zu großen Beanspruchung bei nicht genügender Fixation durch die kurzen Quadrizepsköpfe, sowie des inneren Teiles des sogenannten Reservestreckapparates. Derartige Schmerzen der inneren Kniepartie können auch beim Pes valgus vorkommen, und zwar durch Nervenreizung im Fuß. Die Schmerzen werden gleichsam in die Kniepartie projiziert. Tatsächlich finden wir auch, daß manchmal die Knieschmerzen bei fachgemäßer Behandlung eines gleichzeitig bestehenden Pes valgus verschwinden. Dies scheint jedoch keineswegs ein Beweis dafür zu sein, daß es sich nur um fortgeleitete Schmerzen handelt. Wenn wir bedenken, daß das ganze Bein eine statische Einheit ist, so ist es klar, daß durch die Insuffizienz eines Teiles das ganze System in seiner Leistungsfähigkeit geschwächt wird; besonders die benachbarten Teile werden unter ungünstiger Belastung stehen. Wir können daher die Knieschwäche als eigenes Leiden auffassen, das in diesem Falle sekundär durch den Plattfuß bedingt ist und durch dessen Behandlung auch beseitigt werden kann. Wissen wir doch, daß umgekehrt auch der Pes valgus sekundär infolge von Knieerkrankungen auftritt und durch die Beseitigung des primären Leidens verschwindet. Nichtsdestoweniger billigen wir dem Plattfuß die Stellung einer selbständigen Erkrankung auch in diesem Falle ohne weiteres zu. Daß die Knieschwäche gleichzeitig mit Pes valgus vorkommt, ist keineswegs Regel; im Gegenteil treten die meisten Fälle von Knieschwäche für sich allein auf.

Auffallend ist bei der Knieschwäche eine Atrophie des äußeren und besonders des inneren Quadrizepskopfes. Sie kommt besonders bei älteren Frauen, die das Hauptkontingent stellen, infolge starker Fettanhäufung nicht immer klar zum Ausdruck und ist natürlich dann, wenn das Leiden bereits beide

[1]) Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 46, Heft 1.

Knie erfaßt hat, durch den Vergleich nicht festzustellen. Soweit sie bei länger bestehenden Erkrankungen vorkommt, könnte sie auf reflektorischem Wege erklärt werden. Es erscheint nun auffallend, daß bei jungen Leuten mit sonst gut entwickelter Muskulatur schon am Beginn dieser Erkrankung eine Schwäche der Strecker zu verzeichnen war, und zwar zu einer Zeit, wo es unmöglich zu einer sichtbaren Schwäche gekommen sein konnte. Untersuchen wir junge Männer, Sportsleute mit gut entwickelter Muskulatur, so können wir die Beobachtung machen, daß bei einem Bein die Quadrizepsmuskulatur schwächer ist; kommt es nun bei solchen Leuten infolge gleichmäßiger Überbeanspruchung zu Erscheinungen der Knieschwäche, so finden wir fast regelmäßig das schwache Bein erkrankt und bekommen die Auskunft, das erkrankte Bein sei schon vorher immer schwächer gewesen. Es liegt darin wohl Grund zur Annahme, daß diese Schwäche der Kniestrecker das Primäre der Symptomentrias ist, und zwar die Ursache der mangelhaften Fixation des Knies und der dadurch bedingten Beschwerden. Die Schwäche des Quadrizeps ist zum Teil phylogenetisch begründet, wie auch der Quadrizeps bei allgemeinem Schwächerwerden der Muskulatur in erster Linie befallen ist. Ein weiteres wichtiges Moment ist das Tragen von hohen Absätzen. Die Stellungen der Gelenke während der verschiedenen Funktionen stehen zueinander in einem bestimmten Verhältnis[1]), das dann unnatürlich sein wird, wenn wir den Fuß durch einen hohen Absatz in extrem plantarflektierte Stellung bringen. Während wir beim Gehen mit einem absatzlosen Schuh das Knie stark beugen und daraufhin stark strecken müssen, fällt diese für die Erhaltung der Quadrizepskraft so wichtige Bewegung beim Gehen mit hohen Absätzen fast ganz weg. Der Quadrizeps wird durch die mindere Beanspruchung schwächer. Beim Gehen auf ebenem Terrain fällt diese Schwäche nicht ins Gewicht. Aber beim Bergabgehen, Treppabsteigen, bei welchem der Quadrizeps stark angestrengt wird, versagt er, bietet nicht die genügende Fixation, und es kommt zur Zerrung des inneren Meniskus.

Es handelt sich bei dieser Form von Insuffizienzerscheinungen des Knies — der Lokalisation der Schmerzen sowie der dieser zugrunde liegenden auslösenden Mechanik nach zu schließen — um eine Zerrung des medialen Meniskus und des medialen Bandapparates, die durch Insuffizienz der Strecker bedingt ist. Diese symptomatologisch scharf umrissene Form von Schwachknie ist wohl zu unterscheiden von der durch ein einmaliges Trauma bedingten Meniskuszerrung, wenn auch die Folgeerscheinung die gleiche sein kann, ähnlich wie beim Fuß, bei welchem sowohl durch dauernde Überbeanspruchung wie auch durch einmaliges Trauma das gleiche Bild der statischen Insuffizienz hervorgerufen werden kann. Die Meniskuszerrung bei Knieschwäche ist der Ausdruck einer verhältnismäßig kleinen, länger wirkenden Schädigung, die

[1]) Eine kritische Studie über die Therapie der Gonitis tuberc. von S. Romich, Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 43.

durch das Mißverhältnis einer zu großen Beanspruchung und nicht genügenden Leistungsfähigkeit der Muskulatur zustande gekommen ist. Sie ist zu unterscheiden von der als Distorsion zu wertenden traumatischen Meniskusschädigung, ebenso von der Arthritis deformans, in welche sie jedoch, ähnlich wie der Pes valgus, bei nicht entsprechender Therapie übergehen kann.

Da diese Kniebeschwerden hauptsächlich bei Frauen zwischen 40—50 Jahren auftreten, wurden sie auch als Arthrosen, bedingt durch innersekretorische Störungen, aufgefaßt. Es wäre ohne weiteres denkbar, daß durch diese innersekretorischen Störungen der Boden für die Entstehung einer Knieschwäche vorbereitet werden kann. Es muß jedoch noch ein anderes Moment hinzutreten, denn nicht bei allen Frauen finden wir nach künstlicher oder natürlicher Menopause die Knieschwäche. Auch scheint bei der Annahme dieser Ätiologie keineswegs begründet, warum gerade fast ausschließlich die Kniegelenke ergriffen werden. Nun erkranken aber auch Männer an dieser Knieinsuffizienz, so daß wohl ein anderes Moment die Ursache sein muß. Bezüglich des Einflusses der ovariellen Sekretion scheint es wahrscheinlich, daß durch Rückbildung bzw. Aufhören derselben auch eine Rückbildung und Hypofunktion der Muskulatur auftritt; dies trifft wohl die ganze Muskulatur, am meisten jedoch artjunge Muskel wie den Quadrizeps; diese Schwäche, die aber auch durch manch andere Ursache ausgelöst werden kann, führt zu dieser Knieerkrankung, die eine mechanisch bedingte Insuffizienzerscheinung ist.

Die Therapie kann naturgemäß in erster Linie nur mechanisch sein. Wenn auch häufig mehrere Faktoren an der Entstehung des Leidens beteiligt sind, so finden wir doch dabei immer eine starke, rein mechanische Komponente, welche die Erscheinungen auslöst. Andere Teilursachen, wie innersekretorische Störungen, thermische Schädigungen, werden bisweilen feststellbar sein. Deren Behandlung wird natürlich die rein mechanische Therapie unterstützen.

Die Therapie hat die Fixation des Knies herzustellen, die extremen Bewegungen auszuschalten sowie den geschwächten Quadrizeps zu unterstützen und zu kräftigen. Wir erreichen dies durch einen Heftpflasterfixationsverband und durch eine Kompressionsbandage des Knies. Ein etwa 6—7 cm breiter Heftpflasterstreifen wird an der Vorderseite des Beines bis zur Mitte des Unterschenkels reichend bei gestrecktem Knie angelegt. Darüber legen wir mit einer etwa 10 cm breiten Idealbinde einen gutgepolsterten Watteverband an. Um das Abrutschen des Verbandes zu verhindern, ist es wichtig, die Binde in Streckstellung des Knies anzulegen, da bei dieser der Umfang unter und besonders ober der Patella am geringsten ist. Sollten nach dieser provisorischen, eine Attacke abwehrenden Therapie die Beschwerden nicht ganz verschwunden sein oder neuerdings auftreten, geben wir eine Dauerbandage

nach Art der bekannten Knieschienenhülsenapparate, bei der jedoch die Schienen aus 1 cm breiten und 1 mm dicken Stahlfedern bestehen und statt der Hülsen vier Gurten verwendet werden. An den oberen und unteren Enden der Schienen befinden sich flache Knöpfchen, an denen je nach Bedarf ein Gummizug oder ein starres Band, welches das Beugen nur bis zu einem bestimmten Grade zuläßt, angebracht wird. Am besten dürfte sich wohl das Verfahren von Fuchs (Baden-Baden) eignen, der die Technik zeigte, wie Apparate ohne Modell in kürzester Zeit in der Sprechstunde am Körper angepaßt und fertiggestellt werden können.

Selbstverständlich kann diese Knieschwäche auch durch Insuffizienz des Fußes hervorgerufen werden. Bekanntlich können durch Nervenreizung bei Plattfuß ähnliche Schmerzen im Knie auftreten, worauf bereits Lorenz hingewiesen hat. Wird der Plattfuß behandelt, so verschwinden auch die Kniebeschwerden.

Die wichtigste Forderung der Therapie bei Knieschwäche ist die Kräftigung des Quadrizeps, die wir durch Gymnastik, Massage und in geeigneten Fällen auch durch Training erreichen. Da das Leiden in Form von Attacken auftritt, so hat dementsprechend auch die Therapie während dieser Zeit einzusetzen: das schwache Knie muß gestützt werden, um weitere Schädigungen zu verhindern, und der natürlichen Anpassung muß genügend Zeit gelassen werden, bis das Gleichgewicht zwischen der Beanspruchung und Leistungsfähigkeit wiederhergestellt ist. Diese Anpassung kann durch die vorerwähnten Maßnahmen, die auf die Stärkung des Quadrizeps hinzielen, beschleunigt werden. Meist vergehen Monate oder Jahre, bis eine Gelegenheitsursache, z. B. Zunahme des Körpergewichtes, durch Erkältung verminderte Leistungsfähigkeit, Tragen schlechter Schuhe oder dergleichen zu einer neuen Attacke führt, die durch die vorerwähnte Therapie leicht zu beeinflussen sein wird. Es kann jedoch auch das Leiden nach einmaligem Auftreten dauernd beseitigt sein.

Jedenfalls ist die Knieschwäche als ein rein orthopädisches Leiden aufzufassen, bedingt oder ausgelöst durch ein mechanisches Moment und beseitigt durch mechanisch-orthopädische Maßnahmen.

XXVIII.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Leipzig.
(Direktor: Geheimrat Prof. Dr. E. Payr.)

Eine eigenartige Sportverletzung.

Von Dr. **Fritz Böhm.**

Mit 1 Abbildung.

Im Sommersemester 1925 kam eine Sportverletzung in der Leipziger chirurgischen Klinik zur Beobachtung, die ihrer Seltenheit wegen der Veröffentlichung wert erscheint, zumal da auch für die Unfallheilkunde derartige Fälle nicht ohne Wert sein dürften.

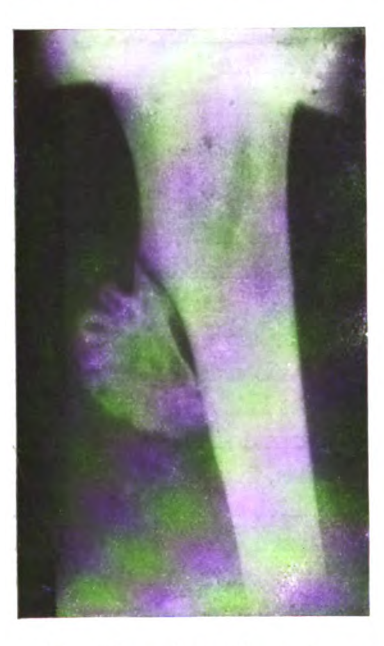
Es handelte sich um einen 17jährigen Lehrling, der bis auf eine vorübergehende Drüsenschwellung unterhalb der Mandibula nie ernstlich krank war. Er stammt von gesunden Eltern, hat in der Kindheit keine Rachitis gehabt, ist kräftig gebaut, wohl genährt, völlig gesund. Bereits in früher Kindheit zeigte sich an der Innenseite des linken Oberschenkels, über dem Kniegelenk, ein abnormer Knochenvorsprung, der sich mit den Jahren schmerzlos und ohne Beschwerden zu machen, vergrößerte, bis nach einem Stoß vom Fuß des Gegners beim Fußballspiel gegen diesen Vorsprung Schmerzen im Bereiche des Tumors auftraten. Beim Betasten fühlt man einen etwa apfelgroßen, harten, flachhöckerigen Körper, der sich willkürlich, wenn auch in geringem Maße, verschieben läßt und dabei krepitiert. Bei leichter Palpation fühlt man über dem Knochentumor geringe Fluktuation. Am übrigen Skelett findet sich nirgends Knochenauftreibung.

Röntgendiagnose: An der Basis frakturiertes, gestieltes Osteom des linken Femurs.

Am 11. August Operation (Dr. Böhm): Bogenförmiger Schnitt, den Tumor von unten umkreisend; Haut, Faszie und eine über die Geschwulst hinziehende Muskellage werden gespalten. Jetzt macht sich im Grunde der Wunde eine von den umgebenden Weichteilen sehr deutlich abgegrenzte Membran bemerkbar. Nach Spaltung derselben entleeren sich wenige Tropfen klarer Flüssigkeit; es war eine kinderfaustgroße, von einer mäßig dicken, glatten Kapsel ausgekleidete Höhle eröffnet worden, in der sich ein frei beweglicher, kugelförmiger, in einen schmalen Stiel auslaufender, knochenharter Tumor befand. Die Kapsel zog sich bis etwa in die Mitte des schmalen Stieles. Der kugelförmige Teil des Tumors maß 8 cm im Durchmesser, hatte eine flachhöckerige Oberfläche und bestand äußerlich aus bläulich-gelblichem, durchscheinendem Knorpel, während der $2^1/_2$ cm dicke, knöcherne Stiel mit einer unebenen Bruchfläche endete. Die andere Hälfte des Stieles, gleichfalls mit einer unebenen Bruchfläche versehen, haftete ungefähr 5 cm über der Knorpelfuge dem Femur an. Die Geschwulsthöhle stand in keinerlei Verbindung mit

der Kniegelenkshöhle. Nach Herausnahme des Tumors wurde der Stielrest vom Femur abgemeißelt und die Wunde sorgfältig vernäht. Lagerung auf Volkmann-Schiene, pp. Heilung.

Der mikroskopische Befund des Tumors ergab folgendes (Prof. Herzog): Es findet sich teils aus Knorpel-, teils aus Knochenwucherungen bestehendes Gewebe, dazwischen lockeres und festeres, zum Teil durchblutetes Bindegewebe. Sarkomatöse Wucherungen sind nicht feststellbar.



Diagnose: Große Exostose auf kartilaginärer Grundlage.

Es handelt sich in unserem Fall um eine Exostosis cartilaginea bursata fracturata am unteren Femurende. Sind doch gerade am Femur solitäre kartilaginäre Exostosen mit besonderer Häufigkeit beobachtet worden, und zwar am unteren Femurende weit häufiger als oben, und gerade die Bildung einer Bursa über einer Exostosis cartilaginea ist am unteren Femurende so häufig beobachtet worden wie an keiner Körperstelle sonst. Riethus zählt unter 17 Fällen von Exostosis bursata nicht weniger als 10 Fälle am unteren Femurende auf, davon 7 oberhalb des Condylus internus und 3 oberhalb des Condylus externus.

Die klinischen Erscheinungen der kartilaginären Exostosen des Oberschenkels sind, wie aus der Literatur ersichtlich, je nach Größe und Sitz verschieden. Kleine Exostosen, so wie bei unserem Patienten, werden wohl meist ohne nennenswerte Beschwerden ertragen, und erst nachdem die Exostosen von einem Trauma betroffen sind, treten Schmerzen auf, die die Patienten dann zum Arzt oder zur Klinik führen.

Was die Therapie anbetrifft, so ist wohl die Operation in solchen Fällen am empfehlenswertesten, da sie ja doch völlig ungefährlich ist und allein zur Heilung führt.

Literatur.

Riethus, Beitr. z. klin. Chir. Bd. 37, S. 639. — Orlow, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 31, S. 293. — Billroth, Langenbecks Arch. 1868, S. 855. — Fischer, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1879. — Fehleisen, Arch. f. klin. Chir. Bd. 33, S. 152. — Fischer, Arch. f. Orthop. 1916, S. 1. — Mandl, Chir. Sportunfälle.

XXIX.

Aus der Orthopädischen Klinik München.
(Vorstand: Geh. Hofrat Prof. Dr. Fritz Lange.)

Der Kruppstahldraht als Knochennahtmaterial.

Experimentelle Untersuchungen über die Einheilung von Fremdkörpern im Organismus und über den Einfluß der verschiedenen Drahtsorten auf die Kallusbildung.

Von Dr. **Max Lange,** Assistenzarzt.

Mit 24 Abbildungen.

Der Erfolg einer Knochennaht steht und fällt mit der Widerstandsfähigkeit der verwandten Drahtsorte gegenüber mechanischen Ansprüchen. Trotz der großen Zahl der Operationen, die eine feste Vereinigung der Knochenstücke durch eine Drahtnaht erfordern, war das bisher zur Verfügung stehende Nahtmaterial unzulänglich, und erst der rostfreie Kruppstahldraht V 2 a scheint berufen zu sein, die bestehende Lücke in der Knochennahttechnik auszufüllen.

Der bisher meist verwandte Aluminiumbronzedraht vermochte wegen seiner geringen Zug- und noch geringeren Biegungsfestigkeit keine ausreichende Fixierung zweier Knochenstücke zu gewährleisten, und man blieb bei seiner Verwendung weit von dem Ideal einer Knochennaht entfernt. Fr. König forderte schon im Jahre 1905 hierfür, daß die Vereinigung der Knochen durch die Naht so fest sein sollte, daß eine Bewegung des Gliedes gleich nach Ausführung der Naht ohne Gefährdung für diese vorgenommen werden könnte.

In der Erkenntnis des ungenügenden Haltes, den eine Knochennaht mit Aluminiumbronzedraht abgibt, gingen die Amerikaner am Ende des Krieges dazu über, die Drahtenden miteinander zu verlöten. Sie wollten die Klippe der Drahtnaht, das Reißen des Drahtes beim Versuch fester Vereinigung der Drahtenden durch Umdrehungen vermeiden. Zur Verth führte dies Verfahren in modifizierter Form in Deutschland ein, und Kirschner bildete es weiter aus. Er suchte auch nach einem geeigneteren Nahtmaterial als den Aluminiumbronzedraht und wählte den sehr widerstandsfähigen geglühten Klaviersaitendraht, dessen Enden verlötet wurden. Kirschner erreichte mit seiner Methode absolute Fixierung der Knochenstücke, aber die Methode ist nicht frei von Nachteilen. Zuerst sei die Kompliziertheit genannt, welche der allgemeinen Anwendung der Methode im Wege stehen dürfte.

Dann birgt jede Lötung die Gefahr der Schädigung des Knochens und des empfindlichen Periostes in sich. Die Lötung erfordert eine Erhitzung von 335°, und ein voller Schutz des Periostes dürfte auch durch die Fiberplättchen, die Kirschner zwischen die zu lötenden Drahtenden und den Knochen einschiebt, nicht erreicht werden. Kirschner weist selbst an Hand von Röntgenbildern auf die Schädigung des Knochens hin, welche durch die Lötung hervorgerufen wird. Die Gefahr von Späteiterungen, die das zur Lötung verwandte Tinol verursachen kann, stellt einen weiteren Nachteil der Kirschnerschen Methode dar. Kirschner beobachtete reaktionslose Einheilung des Tinols beim Hunde, aber beim Menschen, daß Teile des Tinols, welche bei der Lötung in das Wundgebiet gekommen und nicht entfernt waren, in mehreren Fällen zu einer Späteiterung führten. Allerdings glaubt Kirschner, diese Späteiterungen durch Vervollkommnung seiner Technik jetzt vermeiden zu können.

Heuß tritt gleichfalls für den Klaviersaitendraht ein, kann sich aber nicht entschließen, die Lötung wegen der damit verbundenen Gefahr für den Knochen auszuführen. Er bildet in Anlehnung an Kirschner eine eigene Befestigung des Klaviersaitendrahtes aus, da er sich wegen seiner Starrheit nicht knüpfen läßt. Heuß sieht in diesem Draht das beste Nahtmaterial, da es die größte Festigkeit aufwiese, und verwirft aus dem Grunde den Kruppdraht, der bei grober Prüfung mit der Drahtspannzange nicht die gleiche Haltbarkeit wie der Klaviersaitendraht besäße. Da wir bei einer großen Zahl orthopädischer Operationen, die eine Knochennaht erfordern, die besten Erfahrungen mit dem rostfreien Kruppdraht machten, gingen wir auch experimentell der Frage nach, ob der Kruppdraht imstande ist, allen Anforderungen an ein gutes Knochennahtmaterial gerecht zu werden. Ein solches muß große Zug- und Biegungsfestigkeit besitzen, leicht zu verarbeiten sein und vor allem als Fremdkörper reaktionslos einheilen.

Die Mitteilungen über den Kruppdraht sind, obwohl er sich schon in mehreren Kliniken eingebürgert haben dürfte, noch spärlich. Plagemann hebt seine gute Festigkeit und leichte Knüpfbarkeit hervor, Bange aus der Bierschen Klinik stellte Untersuchungen über die Festigkeit des Aluminiumbronzedrahtes und Kruppdrahtes an und fand, daß die Festigkeit des Kruppdrahtes fast doppelt so groß, wie die des Aluminiumbronzedrahtes sei. Auch wir fanden, daß der Kruppdraht große Zug- und Biegungsfestigkeit gegenüber anderen Drahtsorten besitzt. Diese experimentellen Befunde decken sich mit der klinischen Erfahrung. Sie hat gelehrt, daß mit dem Kruppdraht eine absolute Fixierung der Knochenenden möglich ist, und daß man sich auf seine Haltbarkeit auch bei den Operationen verlassen kann, welche die größten Anforderungen an ein Knochennahtmaterial stellen, wie z. B. die subtrochantere Osteotomie zur Aufrichtung einer Coxa vara.

Kirschner verwarf den Kruppdraht bei der Ausbildung seines Lötverfahrens, da er sich schlecht löten ließe und dehnbar wäre. Die geringe Dehnbarkeit des Kruppdrahtes fällt auf Grund unserer Erfahrungen nicht in das Gewicht. Sie scheint es vielmehr zu sein, welche die große Biegungsfestigkeit des Kruppdrahtes ermöglicht. Sie gestattet ein starkes Nachdrehen der vereinigten Drahtenden, ohne daß man ein Reißen wie beim Aluminiumbronzedraht befürchten müßte. Das, was Kirschner als Beleg für die Güte seines Verfahrens angibt, gilt auch für den Kruppdraht, eher wird der vom Draht umschlossene Knochen eingeschnitten, als daß der Draht reißt. Auch ein nachträgliches Reißen an den Stellen, wo die Drähte zusammengedreht sind, ist beim Kruppdraht nicht zu befürchten. Der Kruppdraht erfüllt die von Kirschner gestellten Anforderungen an ein gutes Knochennahtmaterial: Er besitzt gute primäre Festigkeit bei der Ausführung der Naht und gute sekundäre bei der Beanspruchung durch die mechanischen Kräfte des Körpers. Zu der großen Festigkeit des Kruppdrahtes kommt als weiterer Vorteil, daß er sich wegen seiner Weichheit leicht verarbeiten läßt, so daß das Arbeiten mit ihm eine wahre Freude ist.

Die letzte wichtige Forderung, die an ein gutes Knochennahtmaterial gestellt werden muß, ist seine reaktionslose Einheilung in den Körper.

Um die Einheilung des Kruppdrahtes als Fremdkörper beurteilen zu können, wurde eine größere Zahl von Tierversuchen gemacht. Mit dem Kruppdraht wurden gleichzeitig noch zwei weitere Fremdkörper, der gewöhnliche Eisendraht und das Zelluloid eingepflanzt. Sie wurden gewählt, da auf Grund klinischer Erfahrungen und der experimentellen Untersuchungen von H. v. Bayer zu erwarten war, daß das Eisen und Zelluloid sich bei der Einheilung gegensätzlich verhalten würden. Es war so möglich, instruktive Vergleichspräparate für die Beurteilung der Einheilungsart des Kruppdrahtes zu erhalten.

Die Fremdkörper wurden in die Rückenmuskulatur von Meerschweinchen in die Nähe der Wirbelsäule eingepflanzt. Der Kruppdraht kam auf die eine Seite und der Eisendraht und das Zelluloid auf die andere Seite weit voneinander getrennt zu liegen, um eine gegenseitige Beeinflussung bei der Einheilung auszuschalten. Die Enden der Zelluloidstifte waren abgerundet und die der Drähte umgebogen, um eine mechanische Fremdkörperreizung bei der Einheilung möglichst ausschließen zu können. Im ganzen wurden 30 Einpflanzungen vorgenommen. Die Fremdkörper wurden nach 10 Tagen, 3, 4, 8, 10, 12, 14 und 19 Wochen wieder entfernt.

Alle Fremdkörper heilten ein, eine Spätausstoßung wurde nur einmal bei einem Eisendraht in der 3. Woche beobachtet. Eine kleine schnell wachsende Verdickung wurde fühlbar, die Fluktuation aufwies und im Laufe einer Woche

Walnußgröße erreichte. Die Entfernung ergab ein von derber Kapsel umschlossenes Gebilde mit dünnbreiigem grüngelblich gefärbten Inhalt. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die Masse vor allem aus körnigem Detritus bestand; die bakteriologische Untersuchung fiel negativ aus. Die Entstehung eines zystenartigen Gebildes ist nach H. v. Bayer eine typische Erscheinung um Fremdkörper, die sich in Bewegung befinden. Die bindegewebige Kapsel mit ihrem Inhalt soll ein Schutz für das Gewebe gegen eine Schädigung durch den Fremdkörper bilden, der Bewegungen ausgesetzt ist. Die Bildung der walnußgroßen Geschwulst um den Eisendraht in unserem Fall dürfte auch auf starke Bewegung zurückzuführen sein. Denn die Einheilungsbedingungen für diesen Eisendraht waren, da auch die bakteriologische Untersuchung negativ ausfiel, abgesehen von seiner Lage, die gleichen wie für die anderen Fremdkörper. Der Eisendraht war in die Halsmuskulatur eingepflanzt, und er war dort größeren Bewegungen ausgesetzt, als wenn er wie die anderen Eisendrähte in der Rückenmuskulatur gelegen hätte.

Die Entfernung der einzelnen Fremdkörper ergab, daß bereits nach 8 Wochen eine schon makroskopisch sichtbare Fremdkörperkapsel sich gebildet hatte. Sie war bei dem Zelluloid und dem Kruppdraht weißlich, und zum Teil seidenpapierdünn, bei dem Eisendraht dagegen dick und mehr oder weniger stark rostbraun verfärbt. Von den eingepflanzten Fremdkörpern wies das Zelluloid und der Kruppdraht keine sichtbaren Veränderungen auf. Der Kruppdraht glänzte grauweißlich und war ganz glatt, genau wie vorher, der Eisendraht verhielt sich ganz anders. Er war schwärzlich verfärbt, hatte eine rauhe Oberfläche und war zum Teil mit bräunlichen Auflagerungen bedeckt.

Das Ergebnis der Tierversuche über das Verhalten des Kruppdrahtes im Organismus deckt sich mit den bisher beim Menschen gemachten Erfahrungen. Bange teilte mit, daß Kruppdraht, der zur Drahtextension verwandt war, bei seiner Entfernung aus dem Knochen nach 70 Tagen nicht die geringsten Veränderungen aufwies. Wir beobachteten dasselbe bei einem Kruppdraht, der nach 6 Monaten bei einer operierten Unterarmpseudarthrose entfernt werden mußte, da es an einer Stelle zu einem Spannungsdekubitus der Haut gekommen war. Es war bei dem Fall bemerkenswert, daß der Draht aus ganz reaktionsloser Haut hervorragte und so gut wie gar keine Absonderung bestanden hatte.

Die Fremdkörper wurden mit der Kapsel und der angrenzenden Muskulatur entfernt. Die einzelnen Stücke wurden mit Formol gehärtet, in Paraffin eingebettet und mit Hämatoxylin und zum Teil auch nach van Gieson gefärbt. Die Eisen- und Kruppdrahtpräparate wurden noch Eisenfärbungen unterworfen.

Die mikroskopische Untersuchung der Präparate ergab folgendes:

A. Kruppdraht.

I. 9 Tage altes Präparat (siehe Abb. 1 und 2)[1].

Das Bild läßt von innen nach außen drei Schichten unterscheiden.

1. Junges Granulationsgewebe. Der Hohlraum, in dem der Kruppdraht lag, wird von einem zell- und gefäßreichen Granulationsgewebe umschlossen. Zentral finden sich vor allem Leukozyten und Makrophagen neben Lymphozyten und vereinzelten Riesenzellen, peripher überwiegen Fibroblasten. Feinkörniges Eisen ist ziemlich reichlich in den zentralen Schichten des Granulationsgewebes in und zwischen den Zellen eingelagert. Die Zellen in den zentralen Lagen sind zum Teil nekrotisch, in den peripheren Lagen weisen sie reichlich Kariokinesen auf. Die Anordnung der Zellen wird peripher ringförmig, und die Dichte der Zellen nimmt mit der Entfernung vom Lumen ab.

2. Junges Bindegewebe als Zwischenschicht. Ein fließender Übergang findet von den peripheren Lagen des Granulationsgewebes zu einer wechselnd breiten Schicht jungen Bindegewebes statt. In seiner peripheren Zone liegen ziemlich viel Muskelbündel, die sich durch ihre Kleinheit auszeichnen. Unter ihnen liegen Muskelbündel ohne jeden Kern neben solchen, die zwei, drei Kerne besitzen. Teilungen der Sarkolemkerne sind nicht nachweisbar. Ziemlich große Zellen mit hellem bläschenförmigen Kern liegen vereinzelt den Muskelbündeln an.

3. Muskulatur. Als letzte Schicht folgt die Muskulatur. Sie ist gut erhalten, abgesehen von den Muskelbündeln, die in der Randzone des Bindegewebes eingelagert sind. Zellansammlungen finden sich nur in den nicht verbreiterten Muskelinterstitien besonders um kleine Gefäße herum, deren Endothelzellen gewuchert sind, und deren Lumina kleine rundliche Zellen enthalten können.

Der histologische Befund dieses Präparates bedarf noch einer kurzen Besprechung: Die Entstehung der Schicht jungen Bindegewebes dürfte ihre Ursache in einer Schädigung der Muskulatur bei der Fremdkörpereinpflanzung gehabt haben und nicht auf eine direkte Fremdkörpereinwirkung zurückzuführen sein. Bei der Einpflanzung des Fremdkörpers wurde ein Schnitt in die Muskulatur gemacht, er war größer als der Raum, welchen der Draht erforderte, und der entstandene Defekt wurde vom Körper mit Bindegewebe ausgefüllt.

Die am Rande des Bindegewebes liegenden Muskelbündel sind dem Untergange geweiht, auch wenn die in einzelnen Muskelbündeln vermehrten Kerne auf einen Regenerationsversuch hinweisen. — Die großen Zellen um und zwischen den Muskelbündeln, die in der Randzone des Bindegewebes liegen, dürften den Myophagen H. v. Bayers entsprechen, der ihre Tätigkeit

[1]) Die mikrophotographischen Aufnahmen wurden mit der Zeißschen Horizontalkamera und der optischen Bank unter Verwendung von Gelb- oder Grünfiltern angefertigt.

Abb. 1.

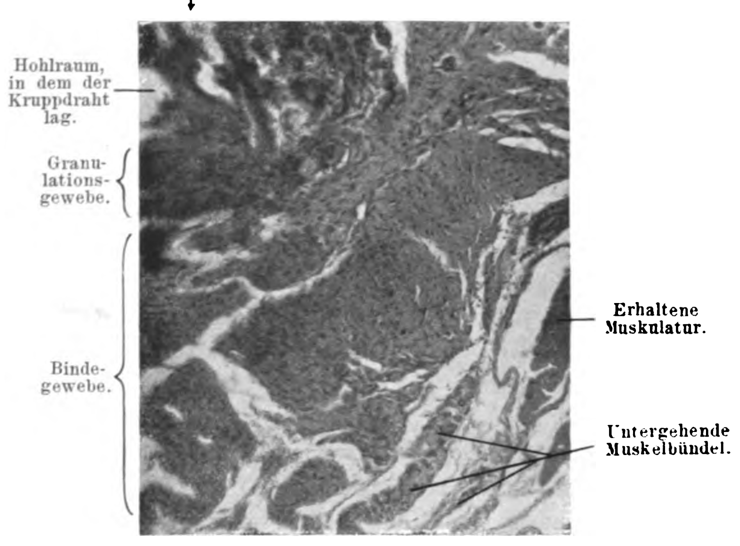


Abb. 2.

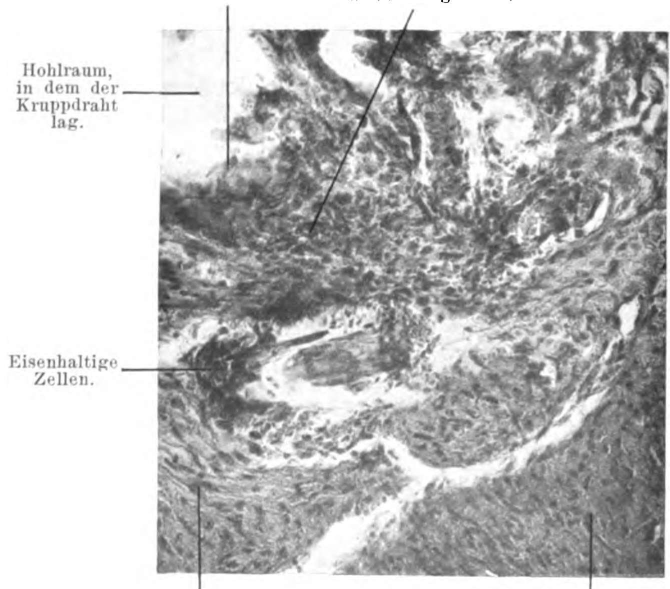


Abb. 1 und 2: 9 Tage altes Präparat (Kruppdraht).

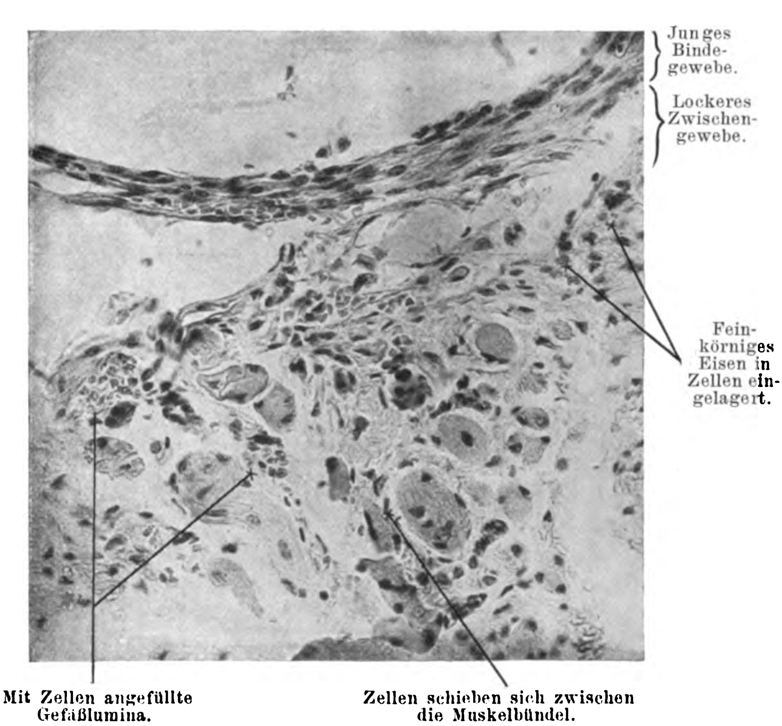
mit der von Osteoklasten vergleicht. Diese Myophagen sollen sich zwischen die einzelnen Muskelfasern einschieben, sie auseinander drängen und ihren Untergang herbeiführen.

II. 4 Wochen altes Präparat.

Wir haben wieder drei Schichten bei der Einheilung des Kruppdrahtes vor uns. Sie haben inzwischen eine Umwandlung erfahren. Das zellreiche Granulationsgewebe ist zu einer dünnen Fremdkörperkapsel geworden, und ein lockeres Gewebe ist an die Stelle der bindegewebigen Zwischenschicht getreten (siehe Abb. 3).

1. Fremdkörperkapsel: Eine dünne Schicht jungen Bindegewebes begrenzt die Stelle, wo der Kruppdraht lag. Fibroblasten sind die vorherrschen-

Abb. 3.



4 Wochen alte Fremdkörperkapsel, die sich um Kruppdraht gebildet hat.

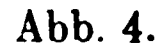
den Zellen, Leukozyten und Lymphozyten finden sich nur wenig und Riesenzellen ganz vereinzelt. Eisen ist fast nicht mehr anzutreffen.

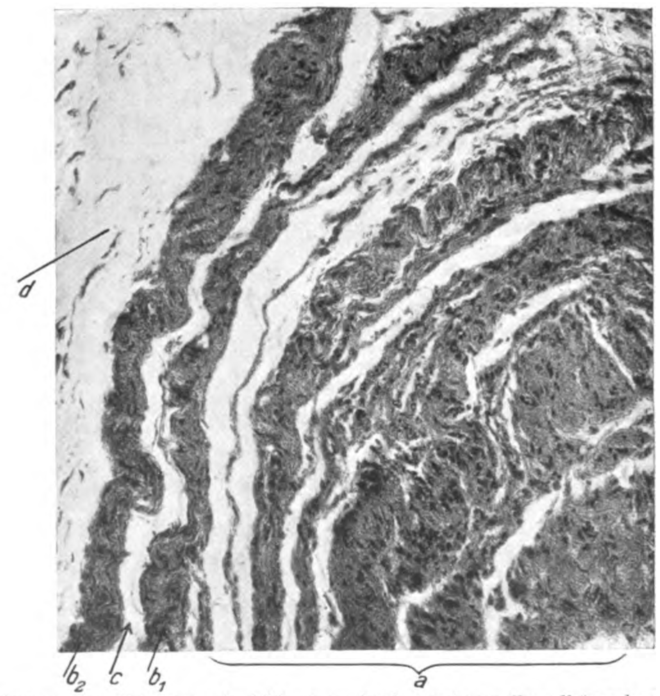
2. Verbindungsgewebe mit der Muskulatur. Eine lockere, wechselnd breite gefäßreiche Schicht stellt die Verbindung zwischen der eigentlichen Fremdkörperkapsel und der Muskulatur her. Fibroblasten finden sich auch hier vor allem, Zeichen entzündlicher Reizung fehlen.

3. Muskulatur. Sie zeigt das gleiche Verhalten wie im obigen Präparat.

Das Präparat lehrt, wie reaktionslos die Einheilung des Kruppdrahtes vor sich geht: Nach 4 Wochen hat sich eine aus jungem Bindegewebe bestehende Fremdkörper-

kapsel gebildet, die auffallend schmal ist. Das Eisen, das in 3 Wochen alten Präparaten noch ziemlich reichlich nachweisbar war, ist fast verschwunden. Es ist anzunehmen, daß es von den Makrophagen in die Lymph- und Blutbahn abtransportiert ist, da es auch in weiterer Entfernung von der Einpflanzungsstätte des Kruppdrahtes in dem Muskelgewebe nicht mehr anzutreffen ist. Der geringe Gehalt an Riesenzellen in diesem Präparat wie vor allem auch in den aus jüngeren Zeiten ist ein Beweis dafür, daß der Krupp-


Abb. 4.



12 Wochen altes Präparat. Ausbildung am bindegewebigen Fremdkörperkapsel und am Bindegewebe im Hohlraum zwischen der Drahtschleife (siehe S. 527).

draht, wenn überhaupt, so nur eine geringe chemotaktische Wirkung auf die Gewebszellen auszuüben vermag; denn H. v. Bayer fand in seinen Untersuchungen über die Fremdkörpereinheilungen, daß eine große Zahl von Riesenzellen sich nur bei chemotaktisch stark wirkenden Fremdkörpern findet.

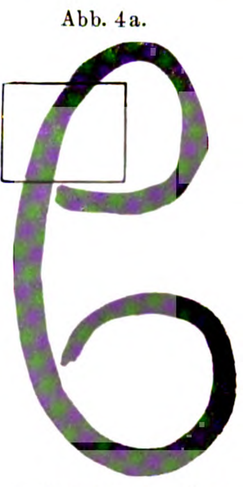
III. 12 Wochen altes Präparat (siehe Abb. 4).

Das Präparat ist schwer zu verstehen, soll aber doch wiedergegeben werden, da es in seiner Gesamtheit die reaktionslose Einheilung des Kruppdrahtes besonders schön veranschaulicht. Die Drahtstücke hatten, wie oben mitgeteilt, bei ihrer Einpflanzung achtähnliche Formen, so daß ein Hohlraum zwischen den umgebogenen Drahtenden entstand, der vom Körper

ausgefüllt werden mußte. (Beistehende kleine Skizze möge zur Orientierung dienen, Abb. 4 a.)

Die große Fläche des Präparates rechts zeigt das zwischen der Drahtschleife gelegene neugebildete Bindegewebe (*a*), dem die dünne Fremdkörperkapsel (b_1) anliegt. Es folgt der langgestreckte Hohlraum (*c*), in dem der Draht lag, und welcher auf der anderen Seite wiederum von dünner Fremdkörperkapsel (b_2) begrenzt wird. Ein lockeres Gewebe (*d*) stellt die Verbindung mit der Muskulatur her, die auf der Abbildung nicht mehr sichtbar ist.

Abb. 4a.



□ Entspricht dem Ausschnitt, aus dem das Präparat genommen wurde.

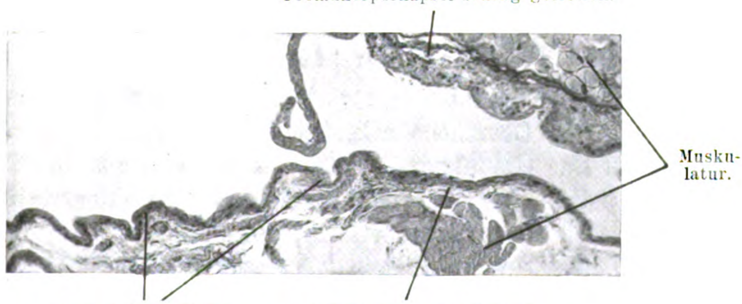
Die Fremdkörperkapsel, wie die Gewebsmasse, die den Hohlraum in der Drahtschleife ausfüllt, besteht aus reaktionslosem Bindegewebe. Das Bindegewebe der Kapsel ist zell- und gefäßarm, das andere, das als Füllmasse in der Drahtschleife dient, ist noch ziemlich zell- und gefäßreich. Der Unterschied in der Bindegewebsart ist leicht verständlich, da der Körper erst eine gewisse Zeit braucht, um einen Hohlraum, wie er hier bestand, auszufüllen. Das wichtige für die Beurteilung der Einheilung des Kruppdrahtes ist, daß nur altes und junges Bindegewebe auf dem Präparat zu sehen ist, aber nirgends irgendwelche entzündliche Reizerscheinungen.

IV. 12 Wochen altes Präparat (siehe Abb. 5 und 6).

Das Präparat stammt aus der gleichen Zeit wie das vorhergehende und möge den Endzustand einer Kapsel um einen Kruppdraht vor Augen führen; das

Abb. 5.



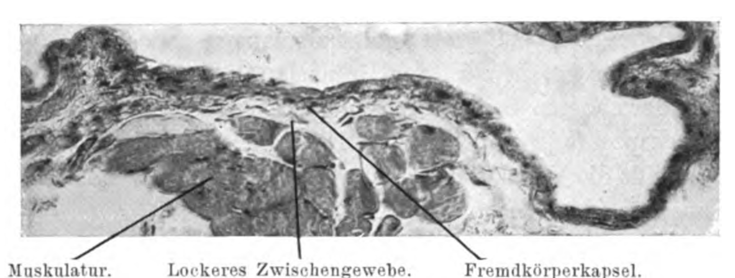


12 Wochen altes Präparat. Endzustand der Fremdkörperkapsel um Kruppdraht. Abb. 5 ist ein Übersichtspräparat.

Präparat kann als Endzustand angesehen werden, da auch Präparate, die 19 Wochen alt waren, ihm gegenüber keine Veränderung mehr erkennen lassen.

1. F r e m d k ö r p e r k a p s e l. Sie ist dünn, gefäß- und kernarm. Die Zellkerne sind länglich und weisen auf die bindegewebige Natur der Zellen hin.

Abb. 6.



12 Wochen altes Präparat. Endzustand der Fremdkörperkapsel am Kruppdraht.
Abb. 6 ist mit der gleichen Vergrößerung wie die Abb. 14 und 19 aufgenommen, welche die Fremdkörperkapseln um Eisendraht und Zelluloid aus der gleichen Zeit wiedergeben.

2. V e r b i n d u n g s g e w e b e m i t d e r M u s k u l a t u r. Die Kapsel liegt entweder dicht der Muskulatur an oder ist von ihr durch ein loses maschenartiges Gewebe getrennt.

3. D i e M u s k u l a t u r. Sie ist frei von jeder Veränderung.

B. Eisendraht.

Ganz andere Bilder als der Kruppdraht bietet die Betrachtung der Präparate des gewöhnlichen Eisendrahtes. Auch er heilt im Organismus ein, auch um ihn bildet sich eine Kapsel, aber bei allen Präparaten fallen sofort die starken entzündlichen Reizerscheinungen auf, die der Eisendraht im Gewebe hervorruft. Auch bei den Eisendrahtpräparaten lassen sich drei Schichten unterscheiden: Das an den Eisendraht anstoßende Granulationsgewebe, die verbindende Zwischenschicht des Bindegewebes und das Muttergewebe, die Muskulatur, in welcher die Fremdkörper eingepflanzt sind (siehe Abb. 13).

I. 3 W o c h e n a l t e s P r ä p a r a t.

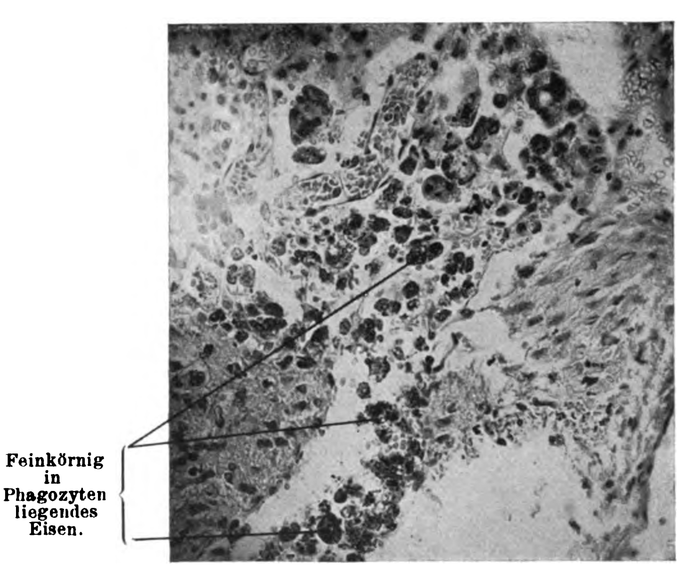
1. D a s G r a n u l a t i o n s g e w e b e. Es ist im allgemeinen eine breite Schicht, an deren Oberfläche nekrotische Zellen und Detritusmassen aufgelagert sind. Das Granulationsgewebe zeichnet sich aus durch den Gehalt eigenartiger polygonaler Zellen von epithelialem Charakter, durch die große Anzahl Riesenzellen und die große Menge von Eisen. Das Eisen (siehe Abb. 7) liegt in dem Detritus grobschollig, in dem Granulationsgewebe feinkörnig. Hier ist es meist innerhalb der Zellen und manchmal in solcher Menge anzutreffen, daß die Zellkerne ganz verdeckt werden. Eisenbeladene Phagozyten sind häufig in Kapillarnähe anzutreffen, aber ein Übertritt in ein Gefäßlumen ist nirgends sicher nachweisbar.

Die eigenartigen polygonalen Zellen haben einen großen Kern mit deutlich sichtbarem Zentrosom, gehen oft mit unscharfen Zellgrenzen ineinander über

und weisen als Zeichen der Degeneration Vakuolenbildungen auf. Kernteilungsfiguren sind in ihnen nicht selten nachweisbar. Das Protoplasma des Zelleibes hat zuweilen eine wabig schaumige Struktur.

Die Riesenzellen können in solcher Menge vorhanden sein, daß sie das Gesichtsfeld ganz beherrschen (siehe Abb. 8 und 9). Die Lage der Kerne in den Riesenzellen ist mannigfach, bald randständig, entsprechend dem Langhansschen Typus, bald zentral, entsprechend dem Sternbergschen Typus, aber auch der ganze Zelleib kann mit Kernen angefüllt sein. Die Kerne zeigen regenerative neben degenerativen Vorgängen. Kernteilungs-


Abb. 7.



3 Wochen altes Präparat (Eisendraht). Ausschnitt aus dem Granulationsgewebe, das den Reichtum des Gewebes an Eisen zeigt.

figuren können sich in ein und derselben Zelle neben Kerntrümmern finden. Der Zelleib der Riesenzellen weist zum Teil vakuolige Degeneration auf. Die Größe der Riesenzellen schwankt und die Zellgrenzen sind oft verwaschen. Eine Riesenzelle steht mit mehr oder weniger breiter Brücke mit einer anderen Riesenzelle oder mit einer jener polygonalen Zellen in Verbindung.

2. Junges Bindegewebe. An das Granulationsgewebe schließt sich peripher eine Bindegewebsschicht an, die reichlich Leukozyten und Lymphozyten enthält. Eisen findet sich wieder in großer Menge, ist aber streifenförmig fast ringförmig in dem Bindegewebe angeordnet, und liegt meist außerhalb von Zellen frei in den Gewebsspalten des Bindegewebes. Mikro- und Makrozyten umgeben und durchsetzen das Eisenlager in geringer Zahl, vielkernige Riesenzellen liegen vor allem am peripheren Rande der Bindegewebszone, die unscharf in die Muskulatur übergeht.

Abb. 8.

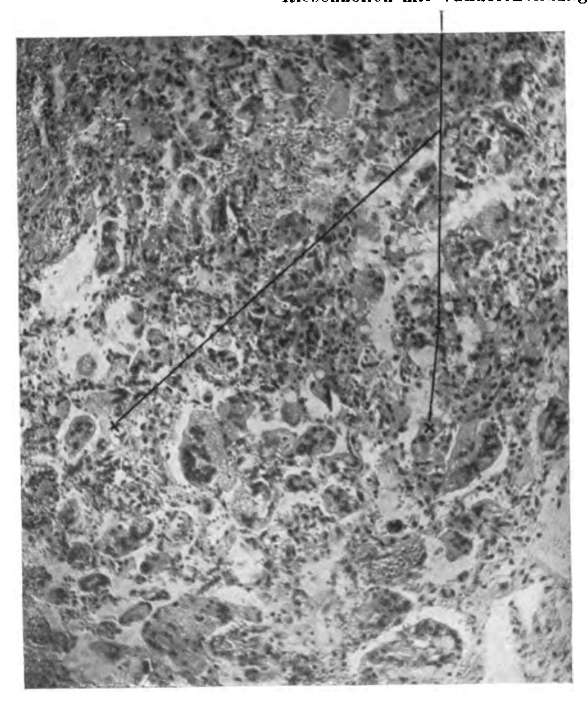
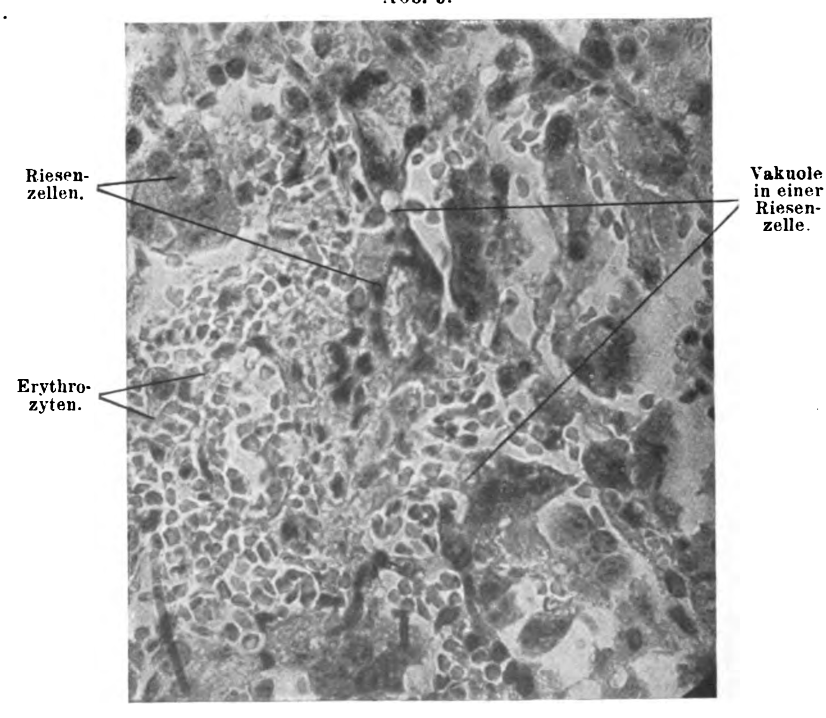


Abb. 9.



3 Wochen altes Präparat (Eisendraht).

Abb. 8. Ausschnitt aus Granulationsgewebe, in dem sich eine Unzahl Riesenzellen findet.
Abb. 9 soll zeigen, wie die Riesenzellen miteinander in Verbindung stehen und eine Abgrenzung der einzelnen Zellen nicht mehr möglich ist.

Abb. 10.

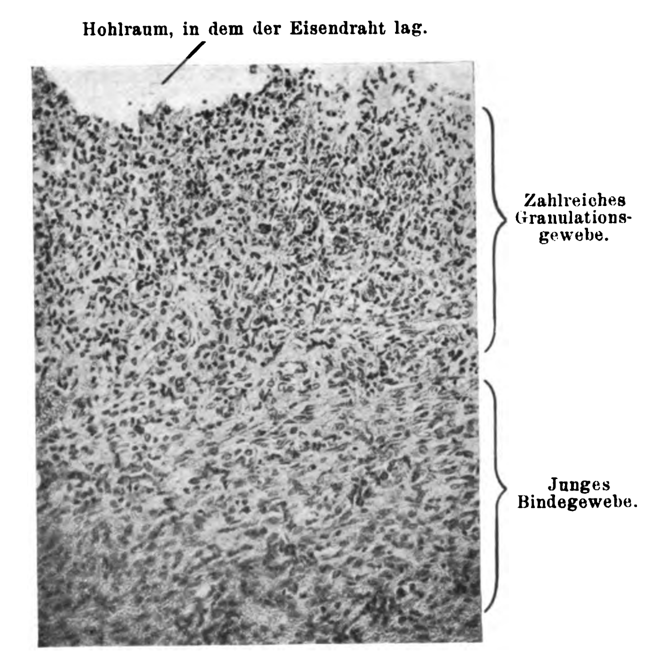
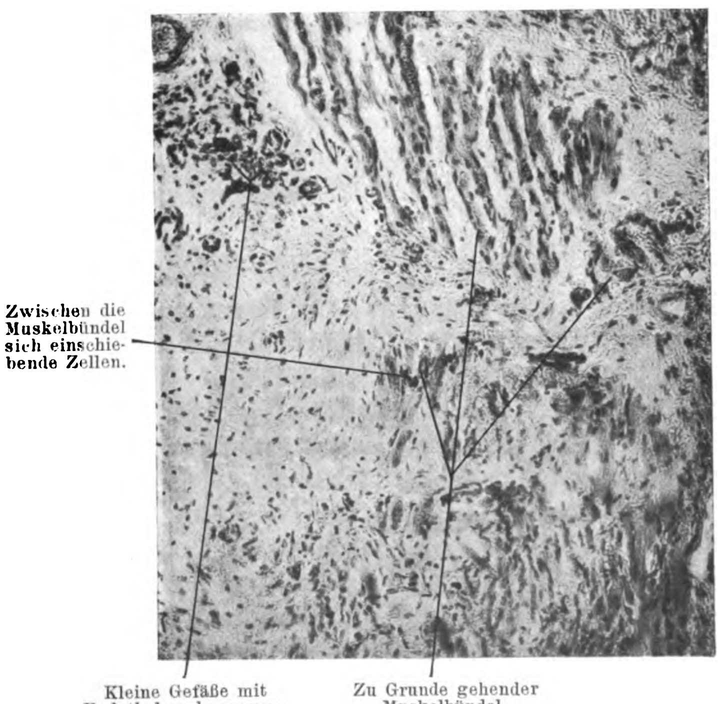


Abb. 11.



4 Wochen altes Präparat (Eisendraht).

Abb. 10 zeigt zentral die regellose Anordnung der Granulationszellen und peripher die ringförmige Anordnung der Fibroblasten.

Abb. 11 gibt ein typisches Bild vom Untergange der Muskelbündel am Rande der Fremdkörperkapsel beim Eisendraht wieder.

3. Muskulatur. Die Muskulatur ist weithin verändert, die zentralen Muskelbündel, die an das Bindegewebe der Fremdkörperkapsel angrenzen, sind auseinandergedrängt, geschlängelt, atrophisch und von jungen Bindegewebszellen umgeben. Zellansammlungen finden sich in den Interstitien vor allem um die Gefäße herum, deren Endothelien gewuchert sind. Selbst Riesenzellen finden sich im Bereiche der Muskulatur.

II. 4 Wochen altes Präparat.

Das Präparat stammt von dem Fall, bei dem es zu der oben beschriebenen zystenartigen Bildung um den Fremdkörper gekommen war. An Hand der Abbildungen soll gezeigt werden, wie breit die Zone neu gebildeten Gewebes ist, welche die Höhle des Fremdkörpers umschloß (siehe Abb. 10). Die Vergrößerung ist die gleiche wie bei der Abb. 13, aber dennoch war es nur möglich, etwa zwei Drittel der Fremdkörperkapsel in ein Gesichtsfeld zu bekommen. Das Präparat zeigt zentral das zellreiche Granulationsgewebe, in dem Leukozyten und Rundzellen überwiegen und peripher das junge, aus Fibroblasten bestehende, Bindegewebe. Es ist gut die regellose Lage der Zellen im zentralen Teil des Granulationsgewebes und die ringförmige Anordnung der Fibroblasten zu sehen.

Die Muskulatur ist stark in Mitleidenschaft gezogen; ihre, dem Fremdkörper zugewandten Teile sind zugrunde gegangen und durch Bindegewebe ersetzt. Die einzelnen Muskelbündel sind atrophisch, auseinandergedrängt und haben, wie Längsschnitte zeigen, zum großen Teil ihre Querstreifung verloren. Zellansammlungen finden sich zwischen den Muskelbündeln in großer Zahl (siehe Abb. 11).

III. 12 Wochen altes Präparat.

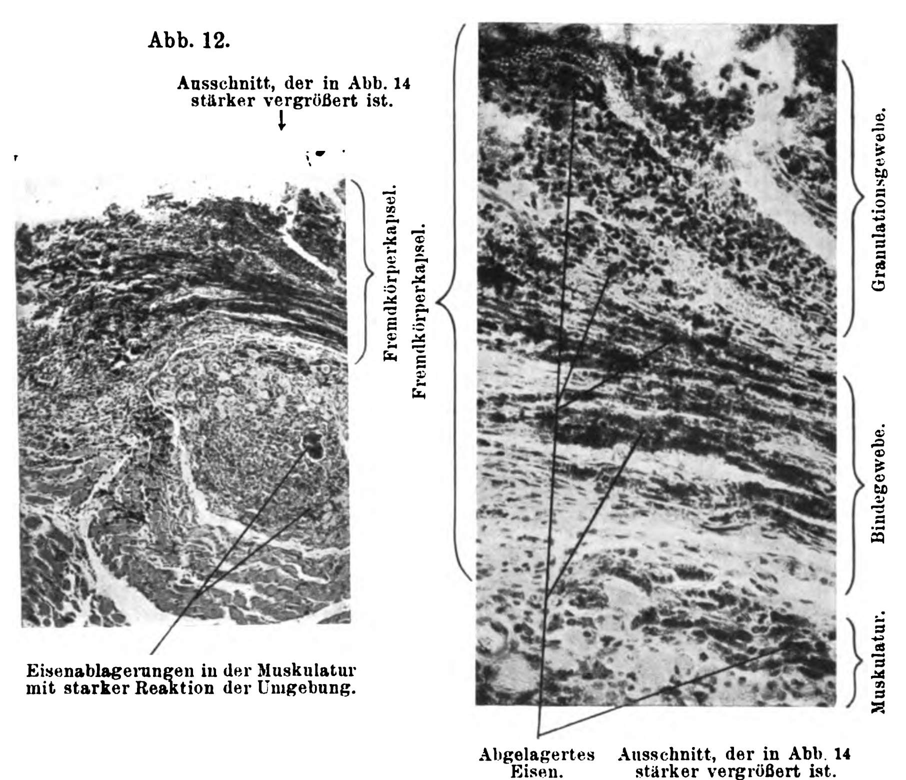
Trotz des Alters des Präparates zeigt es an Stelle einer Abnahme der Reizerscheinungen und einer Verschmälerung der Fremdkörperkapsel eher das Gegenteil.

Das Übersichtspräparat (siehe Abb. 12) läßt die massigen Eisenablagerungen in der Kapsel und die weithin veränderte Muskulatur erkennen, in der sich große Zellansammlungen und Eisenablagerungen finden.

Man kann wieder drei Schichten unterscheiden (siehe Abb. 13).

1. Das Granulationsgewebe. Dem Granulationsgewebe liegt eine Schicht nekrotischer Zellen auf, zwischen denen Eisenmassen eingelagert sind. Das Granulationsgewebe selbst stellt eine breite zell- und gefäßreiche Zone dar, die Eisen, das in Phagozyten eingeschlossen ist, in mäßiger Menge enthält. Die Zellen sind hauptsächlich Leukozyten und Rundzellen, denen gegenüber die Riesenzellen ganz zurücktreten. Das Gewebe macht den Eindruck einer stark entzündlichen Reizung.

2. D a s B i n d e g e w e b e. Ein breiter Bindegewebsring hat sich gebildet, in dem sich besonders in der Nähe der großen Eisenablagerungen „Entzündungszellen" finden. Bemerkenswert ist an der Eisenablagerung erstens die Masse, so daß man den Eindruck von einem Eisendepot bekommt, und zweitens, daß es in ringförmiger Anordnung in den Bindegewebsspalten meist außerhalb eines Zellverbandes liegt. Eisenbeladene Phagozyten sind an den zentralen



12 Wochen altes Präparat (Eisendraht).

Abb. 12 ist das Übersichtspräparat, es zeigt die breite Fremdkörperkapsel und die mitten in der Muskulatur liegenden Veränderungen, die durch in der Muskulatur abgelagertes Eisen bedingt sind. Abb. 13 zeigt die verschiedene Art der Eisenablagerung in den einzelnen Gewebsschichten.

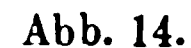
wie den peripheren Rändern des Depots anzutreffen und ganze Züge von ihnen lassen sich vom Granulationsgewebe zum Eisendepot hin und in geringer Menge auch von der Eisenablagerungsstätte in die Muskulatur hinein verfolgen. Zerfallene Phagozyten, aus denen das Eisen frei wird, finden sich fast nur an der zentralen Seite des Eisendepots.

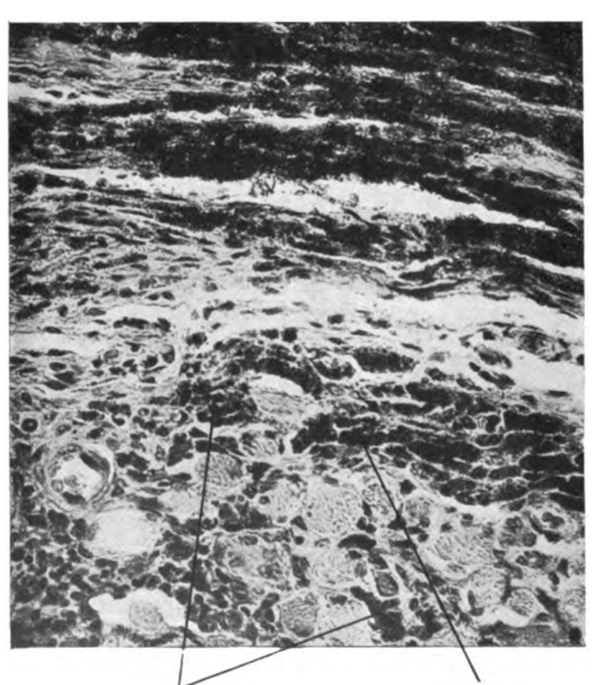
3. D i e M u s k u l a t u r. Die Muskulatur zeigt zwei Veränderungen: Erstens rundliche zum Teil ansehnlich große Zellhaufen, die zwischen den Muskelbündeln liegen, und zweitens Eisenablagerungen. Das Eisen liegt entweder in den Zellen und ist feinkörnig — dann fehlt eine Gewebsreaktion —

oder es liegt frei in dem Gewebe und ist grobschollig, dann ist eine starke Gewebsreaktion vorhanden (siehe Abb. 14).

Die histologischen Bilder der Eisendrahtpräparate enthalten einige bemerkenswerte Befunde, die einer besonderen Besprechung wert erscheinen.

In den 3 Wochen alten Eisendrahtpräparaten finden sich eigenartige große polygonale Zellen, die sich durch ihren großen Kern mit dem deutlich


Abb. 14.



14 Wochen altes Präparat (Eisendraht).
Abb. 14 zeigt feinkörniges und grobscholliges Eisen zwischen den Muskelbündeln.

färbbaren Kernkörperchen und durch ihre engen Beziehungen zueinander auszeichnen. Sie liegen oft epithelartig in Haufen dicht nebeneinander, oder nur wenige Bindegewebsfasern trennen sie. H. v. Bayer fand die gleichen Zellen, die auch bei ihm in der Nähe vom Detritus lagen und Vakuolenbildungen aufwiesen. Ihre Aufgabe soll, da sie phagozytische Eigenschaften besitzen, Vernichtung des Detritus sein. v. Bayer leitet sie von den Adventitiazellen bzw. von den Polyblasten Maximoffs ab. Auch Maximoff hatte jene Zellen bei Eiterungsprozessen beobachtet und sie als Eiterphagozyten bezeichnet. H. v. Bayer nennt sie wegen der Ähnlichkeit mit Luteinzellen einfach „Luteinzellen". Das für uns wichtige ist, daß das Auftreten dieser Zellformen

in einem Granulationsgewebe einen Schluß auf die Art des Fremdkörpers erlaubt, ob er sich bei seiner Einheilung dem Gewebe gegenüber different oder indifferent erweist: Denn diese Zellen finden sich nur bei stark chemotaktisch wirkenden Fremdkörpern (H. v. Bayer).

Weiterhin geben die Eisendrahtpräparate Anhaltspunkte für die Entstehung der Fremdkörperriesenzellen. Man glaubt in den Präparaten direkt mitzuerleben, wie es durch Aneinanderlagerung der Zellen zu einer Riesenzellbildung kommt. Die großen und kleinen Riesenzellen sind durch Zellausläufer miteinander oder auch mit einer Luteinzelle verbunden, haben die gleichen Kerne wie die Luteinzellen und weisen gleichfalls Vakuolenbildungen auf. Diese Befunde erlauben, mit Herzog anzunehmen, daß die Riesenzellen in der Hauptsache durch Zellverschmelzung entstehen. Herzog konnte nur amitotische Kernteilungen in den Zellen nachweisen, in unseren Zellen sind aber auch mitotische zu beobachten. Trotz des Vorkommens von Mitosen wird den Riesenzellen keine große Lebenskraft mehr zukommen, da sich in dem Zellprotoplasma Degenerationserscheinungen finden, viele Kerntrümmer vorhanden sind und man vor allem auch große langgestreckte Zellformen beobachtet, die nur noch ein oder zwei schwach färbbare polständige Kerne haben.

Als Letztes sollen noch die Eisenablagerungen besprochen werden, bei denen sofort z. B. bei Betrachtung der Abb. 14 die Verschiedenartigkeit der Ablagerung im Gewebe auffällt. Die Einlagerung des Eisens im Detritus ist grobschollig, in dem zellreichen Granulationsgewebe diffus und feinkörnig und das Eisen liegt fast nur in den Phagozyten. Das Eisen in der bindegewebigen Zone ist ringförmig, streifenförmig zwischen den Bindegewebsspalten eingelagert und liegt meist außerhalb der Zellen; und das Eisen in der Muskulatur schließlich ist feinkörnig in den Zellen gelegen oder grobschollig außerhalb der Zellen. Die verschiedene Lagerung des Eisens läßt einen Schluß auf den Transport des Eisens im Gewebe zu. Das von dem Eisendraht abgespaltene Eisen wird von den Phagozyten aufgenommen und peripherwärts bis zum Bindegewebe der Kapsel geschafft. Das Bindegewebe der Fremdkörperkapsel bildet eine Barriere, über welche die Hauptmasse des Eisens nicht hinweggebracht werden kann. Hier zerfallen die Phagozyten, und das Eisen bleibt liegen, so daß es zu den großen depotartigen Anhäufungen kommen muß. Da das Wachstum des bindegewebigen Kapselringes von außen nach innen vor sich geht und das Eisen jedesmal nur bis an den Rand einer neugebildeten Bindgewebslage gebracht werden kann, muß es zu einer ringförmigen, streifenförmigen Ablagerung des Eisens in der Kapsel kommen. Das Entstehen der einzelnen Eisenbindegewebsstreifen ist den Jahresringen der Bäume vergleichbar, da sie beide Zeichen des Wachstums sind. Da auch in 3 Monate alten Präparaten Transportzüge eisenbeladener Phagozyten zu dem Bindegewebsring zu beobachten sind, ist auch in der Zeit der Wechsel-

prozeß der Bildung eines Bindegewebs- und Eisenringes noch nicht abgeschlossen. Das Bestreben des Körpers geht dahin, die Eisenmassen einzukapseln und eine Weiterverschleppung zu verhüten, aber noch nach 4 Monaten ist dies nicht gelungen, da sich eisenhaltige Phagozyten am äußeren Rande des Eisendepots und in der Muskulatur finden. Die Fremdkörperkapsel bildet daher kein absolutes Hindernis für einen Weitertransport des Eisens, wie es H. v. Bayer annahm. Unsere Befunde (siehe Abb. 14) zeigen, daß eine Weiterverschleppung stattfinden muß, und solange wie sie besteht, kommt die Muskulatur, in die das Eisen eingepflanzt war, nicht zur Ruhe. Das verschleppte Eisen stellt immer wieder einen neuen Reiz dar, mag sich auch um den Fremdkörper eine derbe Kapsel gebildet haben.

Das in den Körper eingepflanzte Eisen ist mannigfachen Veränderungen unterworfen. Auf dem Wege vom Granulationsgewebe in die Fremdkörperkapsel und in die Muskulatur ändert das Eisen, wie aus dem verschiedenen Ausfall der Berlinerblaureaktion hervorgeht, seine chemische Beschaffenheit. Unsere Befunde decken sich mit denen, die H. v. Bayer bei seinen Fremdkörperversuchen erhoben hat. Er hatte, um einen Trugschluß bei der Eisenreaktion zu vermeiden, die auch bei Anwesenheit von Blutpigment positiv ausfällt, einen Kontrollversuch unternommen, in dem die Fremdkörperkapsel eines nicht eisenhaltigen Metalles der Eisenreaktion unterworfen wurde. Es zeigte sich dabei, daß die Blutpigmentmenge so gering ist, daß sie für die Beurteilung des Gehaltes einer Fremdkörperkapsel an Eisen nicht mitsprechen kann.

Die Berlinerblaureaktion fiel positiv bei dem Eisen aus, das grobschollig in dem Detritus und feinkörnig in dem Granulationsgewebe lag, und negativ bei der Hauptmasse des Eisens, das in der Bindegewebskapsel und in der Muskulatur eingelagert war. Die Ursache des verschiedenen Verhaltens des Eisens gegenüber der Berlinerblaureaktion ist in dem Schicksal des Eisens zu suchen, das es im Körper erleidet, da es nicht in der Form, wie es in den Körper eingeführt wird, von den Zellen aufgenommen wird. Das Eisen hat folgende Wandlungen durchzumachen: Es wird zunächst im Körper oxydiert — es „rostet“ —, dann bilden sich unlösliche Metallsalze, die sich auf dem Eisen niederschlagen, langsam wieder gelöst und schließlich von den Zellen aufgenommen werden. Dies geschieht teils durch Phagozyten, teils durch Bindung des Eisens an die Mikrosomen. Die Salze, die sich bilden, sollen in der Hauptsache anorganische, kohlensaure, phosphorsaure Verbindungen sein. Ob es auch zur Bildung von Sulfiden kommt, ist fraglich, da Prüfungen des Eisendrahtes mit Bleiazetat negativ ausfielen. Nachdem das Eisen von den Phagozyten weiter in das Gewebe hineingeschleppt ist, macht es eine neue Wandlung durch, indem das anorganische Eisen komplex gebunden und

in organisches übergeführt wird. Da die Berlinerblaureaktion nur bei anorganischen, einfach gebundenem Eisen positiv ausfällt, gibt sie die Grenze an, von der ab das Eisen komplex gebunden ist. H. v. Bayer hält es für möglich, daß die im Gewebe entstandene organische Verbindung dem Ferratin nahe steht, da auch sie mit Schwefelammonium eine Schwarzfärbung geben soll.

C. Zelluloid.

Das Zelluloid zeigte bei seiner Einheilung nur ganz geringe Gewebsreaktionen. Es mögen von ihm zwei Präparate, eines, das den Anfangszustand,

Abb. 15.



20 Tage altes Präparat (Zelluloid).

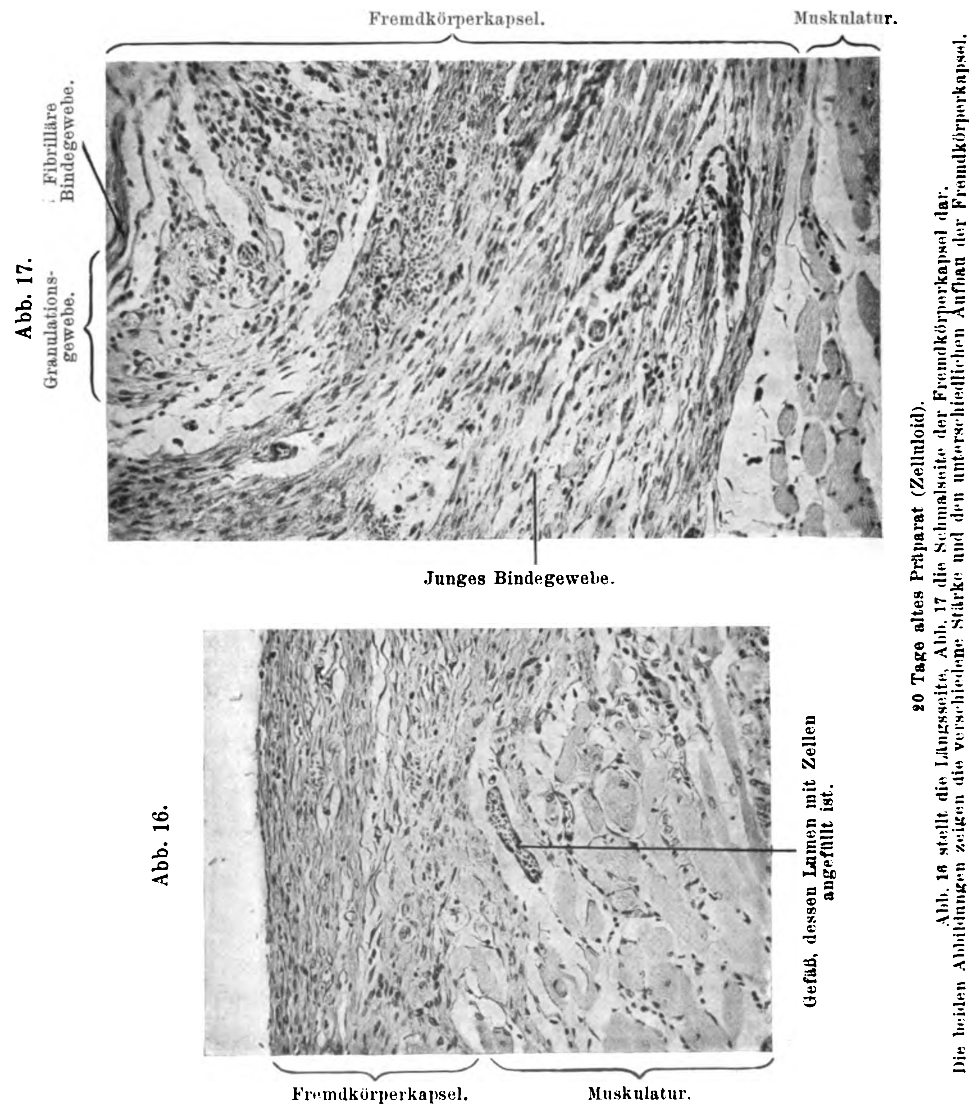
und eines, das den Endzustand der Fremdkörperkapsel, die sich um das Zelluloid bildet, besprochen werden.

I. 20 Tage altes Präparat.

Es läßt zwei Schichten erkennen (siehe Abb. 15).

1. Junges Bindegewebe. Obgleich das Präparat erst 20 Tage alt ist, findet sich schon ein junges Bindegewebe, in dem eine Fibrillenreihe sich an

die andere legt und die fibrillären Ausläufer der Fibroblasten gut sichtbar sind. Leukozyten und Lymphozyten sind vereinzelt in das fibrilläre Bindegewebe eingelagert, das an den Stellen, wo es an die Muskulatur grenzt, lockerer als in seinen zentralen Lagen ist.



20 Tage altes Präparat (Zelluloid).
Abb. 16 stellt die Längsseite, Abb. 17 die Schmalseite der Fremdkörperkapsel dar.
Die beiden Abbildungen zeigen die verschiedene Stärke und den unterschiedlichen Aufbau der Fremdkörperkapsel.

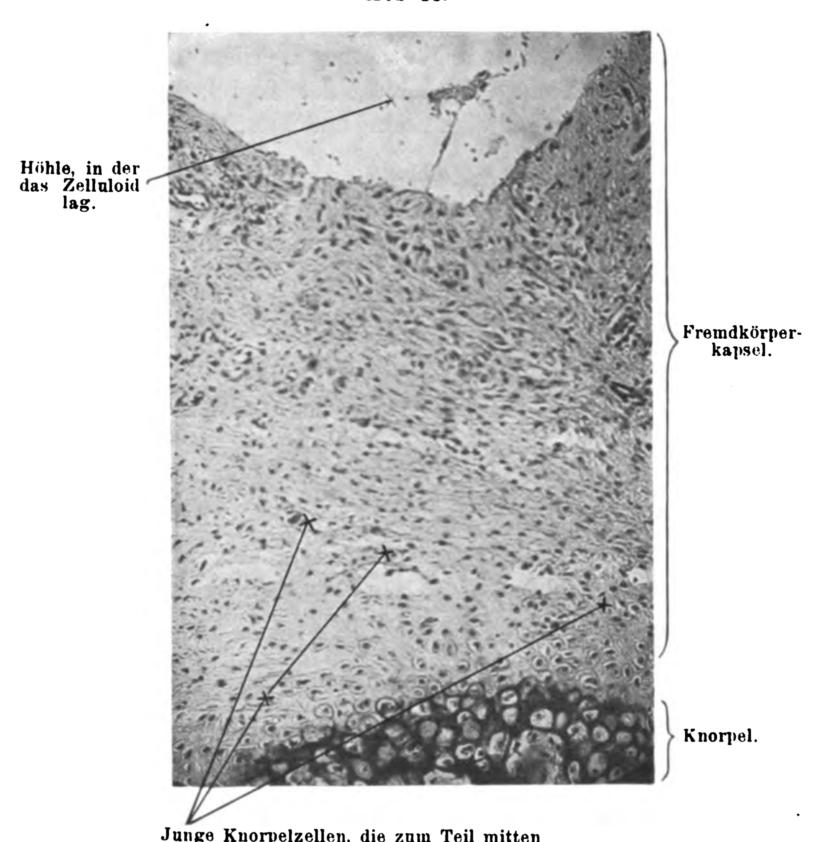
2. Die Muskulatur. Die Muskelbündel sind gut erhalten, Zellen sind nur in geringer Zahl in den nicht verbreiterten Muskelinterstitien eingelagert.

Die Dicke der Fremdkörperkapsel wechselt: sie ist an den Enden des Zelluloidstiftes 4mal stärker als an den Längsseiten (siehe Abb. 16 und 17). Die Kapsel zeigt an den Schmalseiten auch andere Beschaffenheit: zentral findet

sich eine feine Lage fibrillären Bindegewebes, dann folgt ein lockeres, gefäßreiches Granulationsgewebe, in dem die Fibroblasten alle anderen Zellen überwiegen, und peripher kommt wieder eine breite Lage jungen Bindegewebes.

Die Ursache der verschiedenen Beschaffenheit der Fremdkörperkapsel an den Längs- und Schmalseiten ist auf verschieden starke mechanische Bean-

Abb. 18.



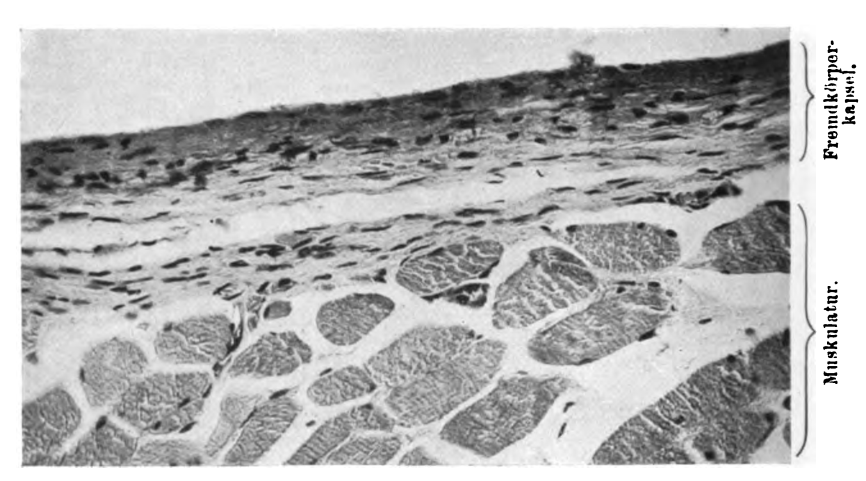
4 Wochen altes Präparat (Zelluloid).
Man vergleiche diese Abbildung mit Abb. 16, um sich die breite Fremdkörperkapsel in dem Präparat vor Augen zu führen.

spruchung zurückzuführen. Da die Stifte mit ihrer Längsachse in der Längsrichtung der Muskulatur lagen, fand in der Hauptsache eine Verschiebung in der Längsrichtung und damit Reizung des Gewebes vor allem an den Enden der Zelluloidstifte statt. Das lockere Gewebe der Kapsel weist darauf hin, daß eine Verschieblichkeit stattgefunden haben muß, und lehrt, wie der Organismus fähig ist, sich dem Einfluß der Funktion anzupassen und ein dehn- und zusammenschiebbares Gewebe zu schaffen.

II. 4 Wochen altes Präparat (siehe Abb. 18).

Die Besprechung dieses Präparates soll hier eingeschaltet werden, da es den Unterschied der verschiedenen Gewebsreaktionen auf einen Fremdkörperreiz erkennen läßt. Das Präparat ist mit der gleichen Vergrößerung wie das vorhergehende aufgenommen und zeigt, daß die Fremdkörperkapsel in dem Präparat, wo das Zelluloid dem Knorpel anlag, 4mal dicker ist, als in dem, wo das Zelluloid in die Muskulatur eingebettet war. Die Muskulatur ist fast unverändert und weist keinerlei Regenerationsvorgänge auf, der Knorpel mit dem Perichondrium dagegen ist in Wucherung begriffen und Chondroplasten finden sich tief in der Bindegewebsschicht der Kapsel, so daß eine scharfe Grenzlinie zwischen perichondralen Zellen und Fibroblasten nicht zu ziehen

Abb. 19.



12 Wochen altes Präparat (Zelluloid).

ist. Die Muskulatur verhält sich bei der Einheilung eines Fremdkörpers passiv, der Aufbau der Kapsel wird allein von den Zellen, die aus den Bindegewebssepten und den Gefäßen zwischen den Muskelbündeln stammen, ausgeführt. Der Knorpel beteiligt sich dagegen aktiv auf den Fremdkörperreiz hin, und eine Wucherung der Zellen findet statt. Hierbei läßt sich die Entstehung der Knorpelzellen aus den noch indifferenten Chondroplasten verfolgen. Um die rundlichen Zellen bildet sich je näher die Zellen dem Knorpel anliegen, desto deutlicher ein dunkler Hof, und es kommt zur Ausscheidung einer homogenen Masse zwischen den Zellen. Da Knorpelzellen sich auch in größerer Entfernung vom Perichondrium finden, ist es denkbar, daß es auch metaplastisch aus den Fibroblasten zur Bildung von Knorpelzellen kommt. Die Wucherung der Knorpelzellen führt zu einer Knorpelhypertrophie, die als Reaktion auf den mechanischen Fremdkörperreiz aufzufassen ist. Daß es zu einem Knorpelwachstum und nicht zu einer Knorpelzerstörung kommt, spricht nach dem

Arndt-Schulzeschen Gesetz dafür, daß die Reizwirkung auf die Zellen nur gering war, und nach den neuen Untersuchungen von Jores, daß es ein periodisch einwirkender Reiz war, bei dem die druckfreien Perioden überwogen haben.

III. 12 Wochen altes Präparat (siehe Abb. 19).

Es stellt den Endzustand einer Fremdkörperkapsel um das Zelluloid dar. Wir haben vor uns: erstens das Bindegewebe. Eine dünne Schicht kern- und gefäßarmen Bindegewebes liegt dicht der Muskulatur an oder ist von ihr durch ein lockeres Gewebe getrennt. Zweitens die Muskulatur. Sie ist frei von jeder Veränderung.

Die Einheilung des Zelluloids geht reaktionslos vor sich, und es bildet sich bereits nach 3 Wochen eine bindegewebige Kapsel, die allmählich dünner und zugleich fester wird. Die Muskulatur ist von Anfang an so gut wie nicht in Mitleidenschaft gezogen, und auch die Beteiligung der Muskelinterstitien ist auffallend gering.

Die Herkunft der Granulationszellen, welche die Fremdkörperkapsel aufbauen, ist verschieden. Sie stammen in der ersten Zeit, abgesehen von den Fibroblasten, die aus den fixen Bindegewebszellen entstehen, und den sich von diesen ableitenden Zellen, aus der Blutbahn. Herzog vertritt auf Grund experimenteller Untersuchungen über Fremdkörpereinheilungen die Ansicht, daß es bereits in den ersten Stunden zu einem Übertritt von reifen „Granulozyten" (Leukozyten) und „ungranulierten Elementen" (Lymphozyten und Lymphoblasten) aus der Blutbahn in das Gewebe kommt. Sind im Blute keine reifen Formen mehr vorhanden, so werden aus dem Knochenmark und den extra medullären Bildungsstätten, die auch beim Meerschweinchen nachgewiesen sind, unreife ausgeschwemmt. Die ungranulierten Elemente haben zum Teil phagozytische Eigenschaften und sollen den Histiozyten Aschoffs nahe stehen. Der Austritt der Zellen aus den Gefäßen spielt sich vor allem in den ersten 5 Tagen ab, ein späterer Übertritt kommt noch vor, und dafür sprechen auch unsere Präparate, in denen die Gefäßlumina reichlich mit Zellen angefüllt sind.

Neben dem Austritt der Zellen aus der Blutbahn gewinnen bald die von den Adventitiazellen sich ableitenden Elemente zunehmende Bedeutung. Sie liegen nach Marchand in wechselnder Menge in jedem Gewebe als indifferente Zellen und sind jederzeit bereit, eine Schädigung, die das Gewebe trifft, abzuwehren. Die Mutterzellen der adventitiellen Zellen sind an den kleinen Gefäßen die Endothelien (Herzog). Aus ihnen entstehen die großen Adventitiazellen, die lymphoiden Elemente und die großkernigen phagozytischen Wanderzellen. Diese wichtige Aufgabe, die den Gefäßendothelien bei der Bildung eines Granulationsgewebes zukommt, die Bildungsstätte

eines großen Teiles der Granulationszellen zu sein, macht die immer wiederkehrenden Befunde in unseren Präparaten verständlich, daß die Gefäßendothelien in den Bindegewebssepten der Muskulatur in Wucherung begriffen sind und ein Kranz der verschiedensten Zellen die Gefäße umgibt.

Die Makrophagen schließlich, die in den Eisendrahtpräparaten besonders häufig sind, leiten sich von den Adventitiazellen und den Fibroblasten ab.

Die Zusammensetzung der Granulationszellen und der Aufbau der Fremdkörperkapsel erlauben allein schon, auch wenn man die Stärke der Gewebsreaktion außerachtläßt, zu bestimmen, ob es sich um einen chemisch indifferenten oder differenten Fremdkörper handelte. So weist die Anwesenheit der eigenartigen polygonalen Zellen, der v. Bayerschen „Luteinzellen", allein schon darauf hin, daß es sich um einen chemotaktisch stark einwirkenden Fremdkörper gehandelt hat. Gleiches gilt für ein massenhaftes Auftreten von Riesenzellen.

Der Aufbau des lockeren, losen Gewebes, das dehnbar und zusammenschiebbar ist, und das zwischen der Fremdkörperkapsel und der Muskulatur zum Teil eingeschaltet ist, spricht dafür, daß es sich nur um einen chemisch indifferenten Fremdkörper gehandelt haben kann.

Ferner ist man imstande, rückwirkend aus dem Verhalten des Gewebes etwas über die mechanischen Fremdkörperreize zu erfahren. Die Knorpelhypertrophie, die auf einen Fremdkörperreiz eingetreten ist, läßt es als wahrscheinlich annehmen, daß der mechanische Reiz nur gering und periodisch war, da es sonst zu einer Knorpelatrophie gekommen wäre.

Zusammenfassung der experimentellen Untersuchungen.

Die histologischen Befunde in ihrer Gesamtheit lassen eindeutig den großen Unterschied der verschiedenen Fremdkörpereinheilung erkennen. Das Zelluloid und der Kruppdraht weisen von Anfang an nur ganz geringe Reaktionen bei der Einheilung auf. Schon nach 4 Wochen bildet sich eine Fremdkörperkapsel, welche die van Giesonsche Bindegewebsreaktion gibt, und die teils eng der Muskulatur anliegt, teils durch ein lockeres Gewebe von ihr getrennt ist. Die benachbarte Muskulatur weist anfangs Veränderungen in den Interstitien auf, die aber bald schwinden. Der gewöhnliche Eisendraht zeigt ein ganz anderes Verhalten: auch er heilt ein, aber die Heilung erfolgt unter starker Reaktion des Gewebes. Eine dicke Kapsel bildet sich, die durch eine breite zellreiche Zone, die entzündlichen Charakter trägt, von dem Eisendraht getrennt ist. Die Muskulatur ist von Anfang an stark verändert, sie kommt nicht zur Ruhe, chemotaktisch wirkendes Eisen wird immer wieder in sie hineinverschleppt und schafft neue Reizzustände. Noch nach 19 Wochen sind Veränderungen in der Muskulatur nachweisbar, und ein wesentlicher Unter-

schied der Bilder von eingepflanztem Eisendraht, der 1 oder 4 Monate im Organismus gelegen hat, besteht nicht.

Der rostfreie Kruppstahldraht ist auf Grund unserer Untersuchungen genau wie das Zelluloid in die Reihe der chemisch-indifferenten, reaktionslos einheilenden Fremdkörper einzufügen, der Eisendraht dagegen in die der chemisch differenten Fremdkörper. Den Unterschied, der zwischen beiden Fremdkörperarten besteht, zeigen am besten die Endstadien der Kruppdraht-Zelluloid- und der Eisendrahtfremdkörperkapseln: dort hat sich eine dünne, direkt dem Fremdkörper anliegende Kapsel gebildet, deren Muskulatur ungeschädigt ist, hier eine breite Kapsel, die erst durch eine vermittelnde zellreiche Schicht mit dem Fremdkörper in Verbindung steht, und deren Muskulatur stets Reizerscheinungen aufweist.

Ein ähnliches Verhalten, wie der gewöhnliche Eisendraht, haben verzinkte Eisenstäbe gezeigt, die früher zur Spondylitisschienung benutzt wurden. Präparate von entfernten Stäben ließen noch nach Jahren erkennen, daß das angrenzende Gewebe nicht zur Ruhe gekommen war (Fr. Lange).

Die Ursache der verschiedenen Einheilung der Drahtsorten liegt in ihrem verschiedenen chemischen Verhalten im Organismus. Der Kruppdraht ist besonders präpariert und soll rostfrei sein, d. h. keine Oxydationsvorgänge im Körper eingehen. Die Untersuchungen beweisen, daß er seinen Namen mit Recht trägt. Makroskopisch sind an ihm keinerlei Oxydationsvorgänge auch nach monatelangem Aufenthalt im Organismus nachweisbar; mikroskopisch findet man nur in den ersten 4 Wochen in der Umgebung des Drahtes vereinzelte eisenbeladene Zellen, die aber, wie die Ausbildung einer dünnen reaktionslosen Kapsel beweist, keine Störung der Einheilung bedingen. Der gewöhnliche Eisendraht dagegen „rostet“ im Körper, das Eisen wird oxydiert, von den Zellen in großer Menge aufgenommen, gelangt in die weitere Umgebung und bildet immer wieder einen neuen Reiz für das Gewebe.

Das gegensätzliche Verhalten von dem rostfreien Kruppdraht und dem gewöhnlichen Eisendraht lehrt eindeutig, welch großer Unterschied zwischen den einzelnen Fremdkörpern bei der Einheilung besteht. Die meist bestehende Abneigung, Fremdkörper einzupflanzen, wird nicht eher überwunden sein, bis die Kenntnis sich allgemein durchgesetzt hat, wie verschieden sich die einzelnen Fremdkörper im Organismus verhalten, und daß man nicht schlechte Erfahrungen, die man mit einem Fremdkörper gemacht hat, ohne weiteres auf alle anderen übertragen darf.

Das praktische Ergebnis der experimentellen Untersuchungen über die Einheilung des Kruppdrahtes im Organismus ist, daß der rostfreie Kruppdraht auch die letzte Anforderung, die man an ein gutes Knochenmaterial stellen soll, erfüllt: er heilt reaktionslos im

Körper ein. Man braucht sich nicht zu scheuen, auch größere Mengen des Kruppdrahtes in den Körper einzupflanzen, oder zu befürchten, der Draht müsse später, nachdem er seine Aufgabe, die Fixierung der Knochenstücke bis zur Konsolidation erfüllt hatte, wieder entfernt werden.

Wir sind in der Verwendung des Kruppstahldrahtes weiter gegangen und haben Stäbe aus ihm herstellen lassen, die in 3 Fällen zur Spondylitisschienung verwandt wurden. Es kam jedesmal zu einer glatten Wundheilung. und es ist zu wünschen, daß sich die guten Erfahrungen weiter bestätigen, da der Kruppstahlstab wegen seiner großen Festigkeit noch besser als das Zelluloid der Aufgabe gewachsen ist, die Wirbelsäule ruhig zu stellen und eine Vergrößerung des Gibbus zu verhindern. Es ist so auf die beste Weise der Gedanke von Fr. Lange, der ihn bereits im Jahre 1902 veranlaßte, die erste Spondylitisschienung auszuführen, in die Tat umgesetzt, die Schienen des Stützkorsetts, die eine Vergrößerung des Gibbus trotz aller aufgewandten Mühe nicht verhindern können, in den Körper selbst hineinzuverlegen.

Zum Schluß unserer Abhandlung soll noch der Frage nachgegangen werden, ob ein Draht, der zu einer Knochennaht verwandt wird, einen schädigenden Einfluß auf die Lebenskräfte des Knochens ausübt. Betrachtet man die Röntgenbilder von Fällen, bei denen eine Drahtnaht ausgeführt war, so beobachtet man zuweilen um den Draht im Knochen einen aufgehellten Hof, und die Röntgenbilder von Pseudarthrosen, die zur Operation in die Klinik kamen, wiesen den gleichen Befund auf, daß jede Kallusbildung im Bereiche eines Drahtstückes, das zwischen den Fragmenten lag, fehlte. Hiernach scheint ein Draht ausgesprochen knochenneubildungshemmend zu wirken. Wir haben zur Entscheidung der Frage, wieweit die verschiedenen Drahtsorten einen Einfluß auf die Kallusbildung ausüben, Tierversuche vorgenommen. Es wurden der Kruppdraht, der Aluminiumbronzedraht und der verzinkte Eisendraht dazu beim Kaninchen verwandt. Wir gingen so vor, daß die Tibia osteotomiert und durch Drahtnaht wieder vereinigt wurde oder aus der Tibia auf ein Zentimeter Länge die vordere Kortikalis entfernt und in den Defekt ein Drahtstück hineingelegt wurde, das um den Knochen herumgeführt war. Die gleichen Operationen wurden auch ohne Anlegen einer Drahtnaht ausgeführt, um Vergleichspräparate zu gewinnen. Röntgenbilder der Knochen wurden nach 2 und 4 Wochen aufgenommen. Die Zahl der Versuche betrug 16.

Die Röntgenbilder zeigen, daß jegliche Kallusbildung an dem Knochen fehlt, wo der Eisendraht eingepflanzt war (siehe Abb. 20 und 21). Das Röntgenbild des Aluminiumbronzedrahtes (siehe Abb. 22) läßt wenigstens etwas Kallusbildung erkennen, zeigt aber zugleich, da es unterhalb der Operationsstelle im Gips zu einer Fraktur kam, die starke Kallusbildung des Knochens an einer durch die Drahtnaht ungeschädigten Stelle. Bei dem Kruppdraht

schließlich kommt es zu einer geringen Knochenneubildung (siehe Abb. 23), die aber auch weit hinter der eines Vergleichspräparates zurückbleibt (siehe Abb. 24).

Abb. 20.

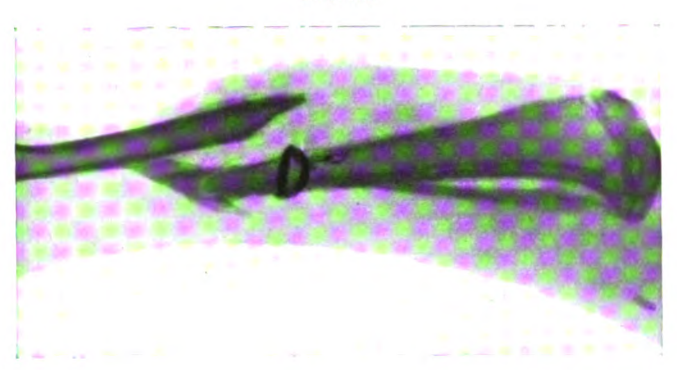
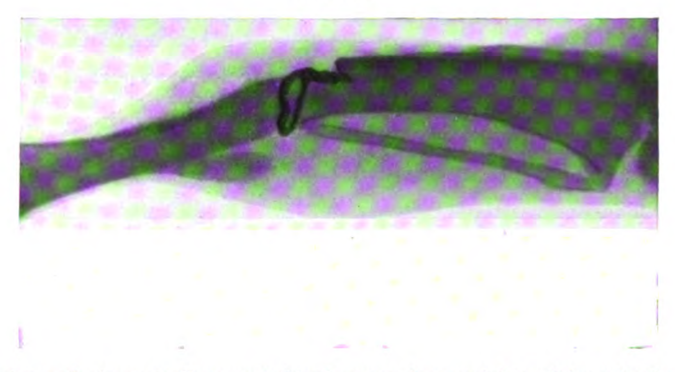


Abb. 21.



Röntgenaufnahmen 14 Tage nach Einpflanzung des verzinkten Eisendrahtes.

Abb. 22.



Röntgenaufnahme 14 Tage nach Einpflanzung des Aluminiumaronzedrahtes.

Die Ergebnisse der Tierversuche entsprechen dem, was die klinischen Beobachtungen am Menschen vermuten ließen: Jeder Draht schädigt die Lebenskraft

des Knochens und übt eine Hemmung auf die Kallusbildung aus. Der Kruppdraht bewirkt den geringsten störenden Einfluß auf die Kallusbildung. Dies Verhalten macht seine reaktionslose Einheilung im Körper verständlich, da hierdurch die Regenerationskraft des Knochens am wenigsten geschädigt wird.

Die Untersuchungen lehren, daß man bei jeder Pseudarthrose, die schon einmal operiert ist, alle alten Drahtreste, insbesondere aber die, welche sich zwi-

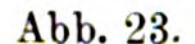
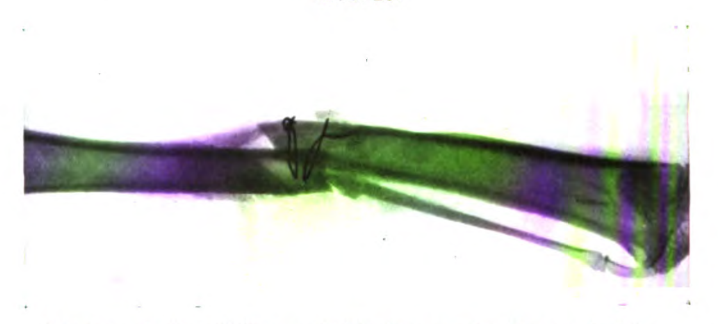


Abb. 23.



Röntgenaufnahme 14 Tage nach Einpflanzung des *Kruppdrahtes*.

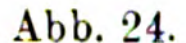
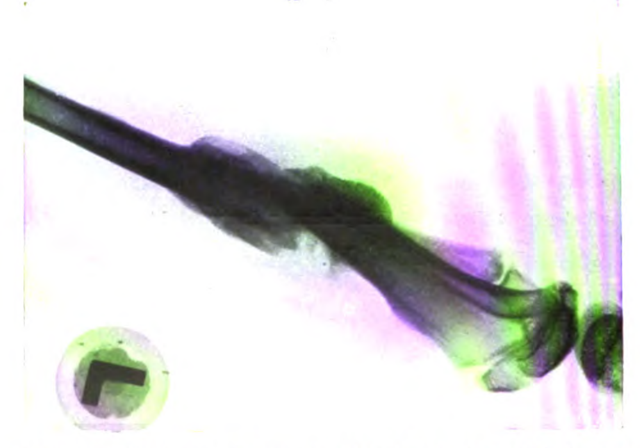


Abb. 24.



Röntgenaufnahme 14 Tage nach einfacher Osteotomie. *Vergleichspräparat.*

schen den Fragmenten finden, unbedingt entfernen muß, und daß man bei Ausführung einer Drahtnaht auch bei Verwendung des Kruppdrahtes den Draht möglichst weit von der eigentlichen Pseudarthrosenstelle, entfernt befestigen soll. Ferner hat man bei der Drahtnaht bei einem rachitischen sklerotischen Knochen, der an und für sich schon zu geringer Kallusbildung neigt, besonders auf das Erhaltenbleiben und die sorgfältige Wiedervereinigung des Periostes zu achten.

Der Kruppdraht ist auf Grund unserer Untersuchungen ein ausgezeichnetes Knochennahtmaterial, das sich leicht verarbeiten läßt, gute primäre Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Ansprüchen beim Ausführen der Drahtnaht und gute sekundäre gegenüber den mechanischen Kräften des Körpers besitzt, und der schließlich als Fremdkörper reaktionslos einheilt. Nur ein Nachteil haftet auch ihm an, daß er verzögernd auf die Kallusbildung wirkt.

Literatur.

Bange, Drahtextension mit rostfreiem Stahldraht. Zentralbl. f. Chir. 1923, 863. — Bayer, H. v., Fremdkörper im Organismus. Beiträge zur klin. Chir. 58, 1. — Derselbe, Fremdkörper im Organismus. Das Verhalten von metallisch verbundenen Zink-Kupferstücken im Gewebe. Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 47. — Derselbe, Einiges über das Verhalten von Metallen im Säugetierorganismus. Sitzungsberichte der Ges. f. Morphologie und Physiologie in München. 2. November 1909. — Herzog, Experimentelle Untersuchungen über die Einheilung von Fremdkörpern. Zieglers Beitr. 61, 2 und 3. — Heuß, Zur Kirschnerschen Knochennaht. Zentralbl. f. Chir. 1925, 2819. — Jores, Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkungen mechanischen Druckes auf den Knochen. Zieglers Beitr. 66, 453. — Kirschner, Zur Technik der Knochennaht. 46. Chir. Kongr. 635. — König, Die blutige Reposition bei frischen subkutanen Knochenbrüchen. Ergebn. d. Chir. 8, 155. — Lange, Fritz, Die Auto- und die Alloplastik in der Orthopädie. Verhandlungen der Deutschen Orthop. Gesellsch. 1925. — Lange, Max, Untersuchungen über die Festigkeit von Stoffen, die bei Auto- und Alloplastik verwendet werden. Zeitschr. f. Orthop. 47, 3. — Marchand, Zit. nach Herzog. — Maximoff, Experimentelle Untersuchungen über die entzündlichen Neubildungen im Bindegewebe. Zieglers Beitr. 1902. — Plagemann, Münch. med. Wochenschrift 1920, 488. — Verth, zur, Ein Fortschritt in der Technik der Knochennaht. Zentralbl. f. Chir. 1920, 1483. — Derselbe, Demonstration zur Lötvereinigung der Knochennaht. Zentralbl. f. Chir. 1921, 799.

XXX.

Aus der Karl Reichstein-Stiftung zu Brandenburg a. Havel.

Drei Fälle von unvollständiger Polydaktylie der Außenseite von Hand und Fuß.

Von Dr. **Fr. Duncker.**

Mit 4 Abbildungen.

Mißbildungen der Hände und Füße sind durch das Röntgenverfahren soweit geklärt, daß eine gewisse Gesetzmäßigkeit ihrer Form zu erkennen ist und die Mitteilung weiterer Fälle hauptsächlich von ätiologischen Gesichtspunkten abhängig gemacht werden sollte.

Weil berichtet in der Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 43, Heft 4, über mehrere Fälle von Diplocheirie und Diplopodie, bei denen der Radius

bzw. die Tibia mehr oder weniger fehlte und durch einen Knochen ersetzt war, der als zweite Ulna bzw. als zweite Fibula angesprochen werden mußte. Von diesen Fällen gibt es nach Ausweis der Literatur zahlreiche Übergänge, von der einfachen Spaltbildung des Fingernagels beginnend bis zu den schwersten Defekten ganzer Extremitätenknochen. Weil faßt sein Urteil dahin zusammen, daß die Polydaktylie an Hand und Fuß als unvollständige Doppelmißbildung anzusehen sei, die durch irgend ein intrauterines Trauma ausgelöst wurde.

Abb. 1.



6 Finger und 6 Zehen an Händen und Füßen.

Diese überzähligen Finger und Zehen finden sich vorwiegend an der radialen bzw. tibialen Seite. Mißbildungen der ulnaren und fibularen Seite sind weit seltener und in der Literatur nur vereinzelt beschrieben worden.

Seedorf fand unter 15 000 Neugeborenen der Kopenhagener Hebammenlehranstalt 10 Fälle von Polydaktylie und beschreibt darunter einen Fall mit 6 Fingern und 6 Zehen beider Seiten, die mit den zugehörigen Mittelhand- und Mittelfußknochen dem fibular verbreiterten Os cuboideum bzw. dem mit dem Hamatum verwachsenen Kapitatum aufsaßen. Die überzähligen Finger waren durch Verdoppelung der 5. Finger bzw. der 5. Zehen entstanden.

Ferner teilt Stoppel eine Beobachtung von einem 19jährigen Matrosen mit, der je eine Verdoppelung der kleinen Zehe und rechts auch einen doppelten Großzehennagel aufwies. Die Mißbildung war durch mehrere Generationen vererbt worden.

Vogel berichtet über bereits in der 5. Generation sich vererbende Syndaktylie zwischen der 3. und 4. Zehe und Polydaktylie vorwiegend der kleinen Zehe.

Verfasser beobachtete selbst in Belgien einen 20jährigen flämischen Landarbeiter, der an Händen und Füßen je 6 vollentwickelte Finger und Zehen zeigte (Abb. 1), die ebenfalls auf Verdoppelung des 5. Extremitätenstrahles zurückzuführen waren. Die Mißbildung war auch hier erblich. Der Mann zeigte deutliche Zeichen von Idiotie.

Die drei hier mitgeteilten Fälle erstrecken sich aber nur auf Verdoppelung der Endglieder, nur einmal auch auf Verdoppelung eines Mittelgliedes, sodaß zur

Überschrift dieser Arbeit die Bezeichnung unvollständige Polydaktylie berechtigt erscheint.

Sicherlich sind auch von anderer Seite schon Fälle von unvollständiger Polydaktylie beobachtet worden, bei denen der 6. Finger nur als ein anhängendes Glied vorhanden war. Da diese Anhänge mit ihrem Nachbarn aber nur durch einen dünnen Bindegewebsstrang verbunden sind, ist wahrscheinlich ihre Mitteilung infolge ihrer Belanglosigkeit bisher unterblieben.

Aber nicht nur aus kasuistischen, sondern vor allem aus ätiologischen Gründen verdienen diese Anhänge eine gewisse Beachtung. Sie bilden nämlich eine willkommene Bestätigung der von Przibram aufgestellten Regenerationstheorie, die als Ursache der Mißbildung ein intrauterines Trauma annimmt, das sich je nach Art und Zeit der Verletzung in verschiedener Weise auswirkt. Intrauterine Verletzungen des radialen oder tibialen Wachstumsstreifens sind nach dieser Theorie von weit tiefgreifenderen Mißbildungen gefolgt als diejenigen der Außenseite, weil die radiale bzw. tibiale Seite der Extremität infolge ihrer kranialen Herkunft eine weit größere Regenerationsfähigkeit besitze als die kaudale Gegenseite. Auch die Zeit des Traumas sei für die Ausbildung der Formstörung von Belang. Je frühzeitiger die Extremitätenanlage in Utero verletzt werde, umso hochgradiger sei die Mißbildung, da die Regenerationsfähigkeit mit zunehmendem Alter abnimmt.

Nach dieser Theorie sind demnach die schweren Mißbildungen der Extremitäten an der radialen bzw. tibialen Seite anzutreffen. Intrauterine Verletzungen des kaudalen Wachstumsstreifens sollen nur unwesentliche Formstörungen zur Folge haben.

Zwei Fälle von überzähligen Fingergliedern bei Kindern, die als häutige Anhänge, in dem einen Falle an der äußeren Kante der rechten Hand und in

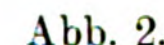


Abb. 2.



Symmetrischer Gliedanhang an den kleinen Fingern beiderseits.

dem zweiten Falle an der äußeren Kante beider Hände und des rechten Fußes beobachtet wurden, mögen daher hier kurze Mitteilung finden.

I. Ursula W., 4 Wochen alt, Eltern gesund, keine ähnlichen Verbildungen in der Verwandtschaft. Ungestörte Schwangerschaft, regelrechte Geburt ohne Kunsthilfe.

Gesundes Brustkind ohne sonstige krankhafte Erscheinungen. An der Außenseite des

Grundgliedes vom kleinen Finger der rechten Hand hängt an einem etwa 2 mm langen feinen Strang ein unentwickeltes Fingerglied mit kleiner Nagelanlage (Abb. 2).

Keine sonstigen Formstörungen an Händen und Füßen.

Auf Wunsch der Eltern wird das anhängende Fingerglied durch Abschnüren mit einem Seidenfaden entfernt.

Das durchschnittene Glied zeigt eine knorplig angelegte Phalanx. Eine spätere Nachuntersuchung findet an der Ablösungsstelle eine warzenartige kleine Narbe.

II. Fritz Sch., Ober-Jünne bei Golzow, geb. 9. Januar 1924.

Zweites Kind, normale Lage, Geburt ohne Kunsthilfe. In der Verwandtschaft keine ähnlichen Erkrankungen, keinen Unfall während der Schwangerschaft, keine Nabelschnurumschlingung (Abb. 3).

Abb. 3.



Unvollständige Verdoppelung der rechten kleinen Zehe.

Befund: Gut entwickeltes 55 cm großes Kind mit gesunden inneren Organen. Kleiner Nabelbruch.

An beiden Händen sind symmetrische Anhänger. Von je einem Fingergliede an der Außenseite des Grundgliedes der kleinen Finger zu finden. Die Anhänge enthalten je eine Phalanx und einen Fingernagel und sind mit dem kleinen Finger nur durch eine je 3 mm lange Hautbrücke verbunden. Ein ähnlicher Anhang sitzt der Außenseite der rechten kleinen Zehe breitbasig auf.

Sämtliche Anhänge werden im Ätherrausch abgetrennt. Am Fuße ist eine Naht erforderlich.

Aus einer kleinen Arterie der rechten Hand erfolgt eine schwere Nachblutung, welche die Abnahme des Verbandes und eine Unterbindung durch Herrn Dr. Neumann (Golzow) erforderlich machte. Sonst ungestörter Wundverlauf.

Eine spätere Untersuchung ergibt, daß die Ansätze der Anhänge noch als kleine narbige Erhabenheiten zu erkennen sind.

Die hier beschriebenen Deformitäten der Ellenseite zeigen demnach, was Form und Grad der Entwicklung anbetrifft, weitgehende Übereinstimmung. Stets handelte es sich um ein einzelnes Fingerglied, das an den Händen durch einen feinen häutigen Strang mit der Außenseite des Grundgliedes des kleinen Fingers zusammenhing. Sehnen und Knochen waren in diesen feinen Strängen nicht zu finden, wohl aber feine Blutgefäße und soweit mit bloßem Auge zu erkennen, auch ein Nerv. Jedenfalls erfolgte aus einer kleinen Arterie des Ansatzes am kleinen Finger eine schwere Nachblutung, die von Herrn Dr. Neumann in dankenswerter Weise gestillt wurde.

Im anhängenden Gliede selbst waren stets ein schmaler Fingernagel und eine knorplig angelegte Phalanx vorhanden, die in einem gewissen Minderungsverhältnis zu den entsprechenden Teilen der an sich wenig verkümmerten kleinen Finger standen. Strangulationsmarken oder fötale Narben waren nirgends zu sehen. Das Skelettsystem der Hand war von der Mißbildung im übrigen unberührt.

Die 6. Zehe nahm in unserem Falle insofern eine Sonderstellung ein, als sie breitbasig mit der Außenseite des Grundgliedes der 5. Zehe in Berührung

stand und ihre Phalanx durch ein unvollständiges Gelenk mit der Grundphalanx artikulierte. Auch am Fuß war eine weitergreifende Deformierung des Knochengerüstes nicht zu erkennen.

Für die Regenerationstheorie von Przibram spricht demnach die Tatsache, daß die in unseren Fällen vorhandenen überzähligen Finger der Ellenseite stets nur geringfügiger Natur waren und weitere Verbildungen der Skelettanlage fehlten. Warum aber die Anhänge im zweiten Falle an den Händen spiegelbildlich symmetrisch und am Fuß nur einseitig angeordnet sind, ist mit der Annahme eines intrauterinen Traumas schwer in Einklang zu bringen und auch durch die sonst so einleuchtende Regenerationstheorie nicht zu erklären. Hierzu kommt, daß in mehreren Fällen von Polydaktylie der Außenseite, die teilweise auch von Schwimmhautbildung begleitet waren, Vererbbarkeit festgestellt werden konnte.

Einen Anhaltspunkt für weitere Forschungen bieten vielleicht die Arbeiten von Bertolotti, Biedl und Peltesohn, welche die angeborenen Mißbildungen der Finger bei Kranken mit Dystrophia adiposogenitalis machten. Bertolotti konnte bei seinem Falle eine Erweiterung des Türkensattels röntgenologisch nachweisen und spricht in seiner Arbeit von einem Teratom der Hypophyse. In meinen Fällen war, vielleicht abgesehen von der Idiotie des zuerst erwähnten flämischen Arbeiters, ein derartiger Zusammenhang nicht zu erkennen.

Nach Abschluß der Arbeit kam noch eine Erwachsene mit unvollständiger Verdoppelung der 5. Zehen beider Füße in meine Behandlung, die nach ihrem Gesichtsausdruck an eine Facies leontina erinnerte. Deutliche Zeichen einer Akromegalie oder eines Hypophysentumors waren nicht vorhanden. Keine Anhaltspunkte für eine Dystrophia adiposogenitalis.

III. Kunigunde S., 34 Jahre alt, Mutter von zwei gesunden Kindern. Sie selbst war das älteste Kind von vier Geschwistern und kam mit 6 Zehen an jedem Fuß zur Welt. Eltern und Voreltern wohnten in Aschaffenburg und zeigten nach ihrem Wissen keine ähnlichen Verbildungen. Dagegen hatte eine jüngere Schwester am rechten Fuß ebenfalls 6 Zehen (Abb. 4).

Abb. 4.





Unvollständige Verdoppelung der kleinen Zehen beider Füße.

Mittelgroße, kräftig gebaute Frau mit maskenartigem Gesichtsausdruck. Die Haut ist lederartig, ölig und blaß, ohne Anflug von Wangenrot. Die Jochbögen sind stärker entwickelt, sonst keine Anzeichen von Akromegalie. Im Röntgenbild des Schädels kleiner normal geformter Türkensattel, keine Anhaltspunkte für einen Hypophysentumor.

Obere Extremitäten ohne Besonderheit. An beiden Füßen ist die 5. Zehe unvollständig verdoppelt. Und zwar erstreckt sich die Verdoppelung am linken Fuß lediglich auf das Nagelglied, das abnorm breit ist, einen doppelten Nagel und eine doppelte Endphalanx zeigt, ohne daß es zu einer Trennung der ungleichen Gliedhälfte gekommen ist. Am

rechten Fuß ist die Verdoppelung der 5. Zehe stärker ausgeprägt. Die Grundglieder weichen gabelförmig auseinander und setzen an dem verbreiterten Mittelgliede an, dessen Phalanx ebenfalls teilweise verdoppelt ist. Die Beweglichkeit der 5. Zehen ist beiderseits stark behindert und nur in den Grundgelenken möglich.

Die 5. Zehen sind für gewöhnlich halb verdeckt und nur zur Lichtbildaufnahme auf den Rücken der 4. Zehen aufgelegt. An beiden Füßen werden käufliche Schuhe ohne Beschwerden getragen. Der Gang ist frei. Von einem operativen Eingriff wurde daher abgesehen.

Literatur.

1. Weil, Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 43, Heft 4. — 2. Seedorff, Wochenschr. f. Ärzte, April 1915. — 3. Stoppel, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen Bd. 26, Heft 3. — 4. Vogel, Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen Bd. 20, Heft 5. — 5. Bertolotti, Zeitschr. f. d. gesamte Chir. u. Grenzgebiete 1920, S. 345. — 6. Biedl, Mitteilung auf dem Internistenkongreß des Jahres 1922. — 7. Peltesohn, Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 43, Heft 4.

XXXI.

Aus der I. orthop. Abteilung des Kaiser Franz-Joseph-Ambulatoriums und Jubiläumsspitals, Wien VI.

Einzeitiges Redressement und Sehnentransplantation beim paralytischen Klumpfuß[1]).

Von Primarius Dozent Dr. **Alfred Saxl.**

Mit 2 Abbildungen.

Bei der Behandlung des paralytischen Klumpfußes gilt als Voraussetzung eines Dauererfolges, daß vor allem die Fehlform des Fußes beseitigt wird, dann erst soll man in geeigneten Fällen das gestörte Muskelgleichgewicht durch eine Transplantation verbessern. Handelt es sich um eine schlaffe nachgiebige oder um eine geringgradige Verkrümmung des Fußes, so läßt sich Redressement und Sehnenoperation in der üblichen Art und Weise zeitlich vereinen; nicht ohne weiteres ist die Gleichzeitigkeit bei der Operation einzuhalten, wenn die Fehlform des Fußes stark ausgebildet ist und dem unblutigen Redressement große Widerstände entgegensetzt. Da kann es vor allem die Zeitdauer sein, welche eine dem Redressement unmittelbar folgende Sehnenoperation mit Rücksicht auf die Länge der Narkose als untunlich erscheinen läßt. Es wäre ein taktischer Fehler, die Zeitdauer zu verkürzen, indem man wegen der anschließenden Sehnentransplantation das Redressement nicht genug ausgiebig, nicht bis zur vollkommenen Korrektur der Fehlform fortführen würde. Auch die technisch vollendetste Transplantation kann

[1]) Nach einer Krankenvorstellung in der Wiener freien orthopädischen Vereinigung am 10. Februar 1925.



hinterher nichts an dem verbliebenen Rest der Verkrümmung ändern, es bleibt eine kosmetisch und funktionell unbefriedigende Fußform zurück, und erfahrungsgemäß wird dann die Fußkrümmung mit der Zeit wieder stärker. Wenn also das Redressement des Fußes zu lange Zeit in Anspruch nimmt, ist man genötigt, die Transplantation in einer zweiten Sitzung vorzunehmen.

Noch mehr als das zeitliche Moment bedeutet bei der operativen Behandlung des paralytischen Klumpfußes die Einsicht, daß an einem Fuß, der durch das gewöhnlich mit Hilfe des Osteoklasten durchgeführte Redressement stark traumatisiert ist, bei dem schon äußerlich sichtbare Schwellungen und Suffusionen das Spiegelbild innerer Gewebszerreißungen und Blutungen darstellen, eine gleichzeitig vorgenommene offene Operation für die reaktionslose primäre Verheilung keine genügende Sicherheit bietet. Wie alle Transplantate, benötigen auch die überpflanzten Sehnen möglichst günstige Ernährungsverhältnisse, wie sie nur durch den normalen Zustand des umgebenden Gewebes gegeben sind.

Hämatome in der Umgebung oder gar kleine Gewebsnekrosen, die sonst erfahrungsgemäß unter kleinen Temperatursteigerungen vom Organismus „verdaut“ werden, können in der Umgebung frisch transplantierter Sehnen zu Nekrosen und Eiterungsprozessen Anlaß geben und damit zu einem vollkommenen Mißerfolg der Transplantation. Also schon im Hinblick auf eine reaktionslose, aseptische Einheilung der transplantierten Sehnen soll man sich hüten, in dem durch das Redressement gequetschten, gezerrten Gewebe des Fußes gleichzeitig blutig zu operieren.

Entsprechen solche Erwägungen dem Standpunkte des Operierenden, so erwächst uns eine praktisch nicht minder wichtige Beeinflussung des Operationsplanes aus der Weigerung des Patienten, sich keinesfalls einer Teilung der Operation, also einer zweimaligen Narkose auszusetzen.

Um der Forderung der einmaligen Operation zu entsprechen, kann sich der Operateur mit dem restlosen Redressement des Fußes begnügen und nur die Fehlform beseitigen. Die Freude über das Resultat pflegt beim Lähmungsklumpfuß wegen des Mißverhältnisses zwischen supinierender und pronierender Muskelkraft leider nicht allzulange zu dauern, da die ungebändigten supinatorischen Kräfte den Fuß trotz orthopädischen Schuhwerkes wieder verdrehen und zu neuerlichen Operationen Anlaß geben, also zu neuerlicher Narkose. Will man aber doch in einer einzigen Sitzung redressieren und eine der üblichen Transplantationsmethoden anschließen, so führt es, wie früher erwähnt, zu einem Mißerfolg, wenn man etwa das Redressement unvollständig, nicht bis zur restlosen Korrektur der Fehlform durchführt, um den Fuß nicht zu sehr zu traumatisieren und die Ernährungsverhältnisse der zu transplantierenden Sehnen nicht zu gefährden. Schließlich bleibt doch ein Rest der Fußkrümmung zurück, der früher oder später ein „Nachredressement“ nötig macht. Es kommt also wieder zu einer Narkose, die man ver-

meiden wollte, abgesehen davon, daß auch der Wert der Transplantation beim ungenügend gerade gerichteten Fuß nicht viel bedeutet, weil die Sehnen von vorneherein nicht in einer Spannung vernäht werden können, wie sie der Funktion des gerade gerichteten Fußes entspricht, und weil überdies die überpflanzten Sehnen auch nachträglich bei Zunahme der Fehlform noch mehr überdehnt werden.

Gemäß diesen Erwägungen gibt es nur einen Ausweg, der uns die Ausführung der Operation in einer einzigen Sitzung ermöglicht: die vollständige Trennung der Operationsgebiete, in denen sich „unblutige“ und „blutige“ Operation abspielen. Da das Redressement den Fuß betrifft, so ist das Operationsgebiet der Transplantation auf den Unterschenkel einzuschränken und keine Schnittführung in Anwendung zu bringen, die sich auf den Fußrücken und damit in das Operationsgebiet des vorausgegangenen modellierenden Redressements erstreckt.

Das einleitende modellierende Redressement des paralytischen Klumpfußes wird in der üblichen Weise nach Lorenz vorgenommen, mit oder ohne subkutane Achillotenotomie bzw. Fasziotomie der Fußsohle, je nachdem es die Spitzfuß- oder Hohlfußkomponente des gekrümmten Fußes erfordert. In schweren Fällen, bei älteren Personen ist das restlose Redressement ohne Zuhilfenahme des Osteoklasten nicht durchführbar. Wenn das Redressement vollendet ist, was manchmal wegen des beträchtlichen Widerstandes des krummen Fußes längere Zeit in Anspruch nimmt, so läßt dieser Umstand es wünschenswert erscheinen, die anschließende Transplantation, abgesehen von der Beschränkung des Operationsgebietes auf den Unterschenkel, möglichst einfach zu gestalten, damit die zweite Operation in kürzester Zeit erledigt ist und so die Dauer der Narkose nicht zu sehr verlängert wird. Bei der Herstellung des gestörten Muskelgleichgewichtes auf einfachste und daher schnellste Weise erwächst uns die Aufgabe, die überwiegende Supination zu schwächen, die geschwächte Pronation zu kräftigen, hierbei aber zugleich auch auf die Dorsalflexion des Fußes und der Zehen Rücksicht zu nehmen. Der supinationsfördernde Einfluß des verkürzten M. triceps surae ist schon durch die vorangegangene Achillotenotomie beseitigt worden, es bleibt noch die Schwächung der eigentlichen Supinatoren übrig, von denen zumeist der M. tibialis anterior im Vordergrunde steht. Trifft dies zu, so wird er verwendet, um mit seiner Kraft der Hebung des Fußes, der Zehenstrekkung und Pronation dienstbar zu werden, während seine gleichzeitige Ausschaltung als Supinator des Fußes im Sinne des Operationsplanes gelegen ist. Da eine Verteilung des überpflanzten M. tibialis anterior auf alle geschwächten oder gelähmten Muskeln der Strecker- und Pronatorengruppe nur eine nutzlose Verteilung seiner Kraftleistung bedeuten würde, so gilt es ein Muskelindividuum als Kraftempfänger zu wählen, das im Sinne eines Kompromisses geeignet ist, die fehlenden Bewegungsmöglichkeiten, wenn auch nicht voll-

kommen, so doch in einem Maße zu ersetzen, das eine Verbesserung der Funktion des Fußes bedeutet. Ein solcher Muskel ist der M. extensor digitorum communis. Er ist wohl vor allem Zehenstrecker, aber doch auch ein Beuger des Sprunggelenkes, d. h. Heber des Fußes, welche Bewegung er unter normalen Verhältnissen gleichzeitig mit dem M. tibialis anterior und dem M. peroneus tertius ausübt. Letzterer Muskel, dessen Sehne sich aus der Basis des Os metatarsale V anhaftet, ist ja nichts anderes als eine Zugabe des langen Zehenstreckers an seiner Außenseite und in der Stärke verschieden ausgebildet, wie auch seine Sehne mehr oder weniger hoch hinauf isoliert sein kann. Die Mitwirkung dieses Muskels bedeutet gleichzeitig Einflußnahme auf die Pronation des Fußes. Wollen wir also auf die fußhebende Komponente des an seiner Sehne losgelösten M. tibialis anterior nicht verzichten, so übertragen wir ihn auf den geschwächten oder gelähmten M. extensor digitorum communis und peroneus tertius, so daß nunmehr diese früher insuffizienten Muskeln die Fußhebung übernehmen; gleichzeitig ist damit dem M. extensor digitorum die Zehenstreckung ermöglicht. Jetzt bleibt nur noch der beim paralytischen Klumpfuß wichtigste Ersatz der Pronation übrig; für diese sorgt der gleichfalls durch die zugeführte Muskelkraft des M. tibialis anterior gestärkte M. peroneus tertius.

Man muß nun die Transplantation so durchführen, daß vor allem dem am stärksten vorhandenen Ausfall an Pronationskraft möglichst abgeholfen wird. Das erreichen wir durch Überpflanzung des M. tibialis anterior direkt auf den M. peroneus tertius mit nachfolgender Raffung des zentral von der Transplantationsstelle gelegenen Sehnenabschnittes. Dieses Verfahren wählen wir dann, wenn der M. extensor digitorum communis nicht vollständig gelähmt ist und noch, eventuell nach Raffung, leidlich als Zehenstrecker und Fußheber verwendet werden kann. Ist er unbrauchbar, dann ist es allerdings notwendig, bei der Tibialisüberpflanzung auf den M. peroneus tertius auch den M. extensor digitorum communis mitzunehmen. Würde hierbei der M. extensor digitorum in der üblichen Weise zentral gefaßt, so wäre er nur im Sinne der Fußhebung und Zehenstreckung wirksam ohne besonderen Einfluß auf die Pronation, auf die es vor allem ankommt. Es wird deshalb die transplantierte Tibialissehne auf die Außenseite der Extensorsehne vernäht, so daß eine exzentrische Wirkung auf den M. extensor digitorum communis gewährleistet ist, die im Überwiegen der pronatorischen Leistung gegenüber der zehenstreckenden und fußhebenden Wirkung zum Ausdruck gelangt; denn auf diese Weise sind die Strecksehnen der 5., eventuell auch der 4. Zehe unter stärkere Spannung versetzt als die der 2. Zehe, was sich bezüglich der Einwirkung auf die schräg sagittale untere Sprunggelenksachse als Pronationsförderung äußert.

Das leitende Prinzip dieser Operationsmethode ist also: Stärkung der Pronation, dann erst der Fußhebung und Zehenstreckung. Ist die Sehne des

M. peroneus tertius schwach ausgebildet, so wird ohne Rücksicht auf die übrigen Bewegungsqualitäten des Fußes auch die Extensorsehne außen mitgefaßt, um die Pronation zu stärken, wobei natürlich auch die Zehenstreckung und Fußhebung verbessert wird. Dasselbe Vorgehen gilt bei vollkommener Lähmung des M. extensor digitorum, hier wieder, um nebst dem Einfluß auf die Pronation auch Fußhebung und Zehenstreckung teilweise zu ermöglichen. Ist die Sehne des M. peroneus tertius genügend stark und eine entsprechende Funktion im M. extensor digitorum communis vorhanden, dann genügt jedoch die Transplantation der Tibialissehne auf den Peroneus tertius allein, um die Supination zu schwächen und der ausfallenden aktiven Pronationsfähigkeit des Fußes aufzuhelfen, indem man die ganze Kraft des M. tibialis anterior dem M. peroneus tertius ungeschmälert zuführt.

Diese Sehnentransplantation ist in kürzester Zeit auszuführen, es ist nur ein Hautschnitt vorne an der unteren Unterschenkelhälfte erforderlich, von dem aus das Operationsgebiet genügend zugänglich ist. Nach Spaltung der Haut und Faszie wird die Sehne des M. tibialis anterior unten abgetrennt und in der beschriebenen Weise auf den M. extensor digitorum communis und peroneus tertius verlagert, was in wenigen Minuten erledigt ist. Während der Ausführung der Operation ist es bekanntlich notwendig, den Fuß in korrigierter Stellung zu halten, damit die Überpflanzung bei entsprechender Spannung erfolgen kann. Statt des manuellen und nicht immer verläßlichen Haltens verwendet man vorteilhaft eine sterile Unterschenkelfußschiene — es genügt zu diesem Zwecke ein Stück zurechtgebogener Kramerschiene — auf die man den Fuß in richtiger Stellung lagert. Nach vollendeter Transplantation wird der Fuß in üblicher Weise mittels Gipsverband fixiert.

Eine solche Transplantation unterscheidet sich von den üblichen Operationsmethoden nach Lange, Codivilla und Biesalski dadurch, daß die Überpflanzung nur im Bereiche des Unterschenkels vorgenommen wird, während der Fußrücken, in das Operationsgebiet des vorhergehenden Redressements gehörend, von jedem blutigen Eingriff verschont bleibt. Von den Vulpiusschen Operationsplänen weicht das Vorgehen insofern ab, als wohl die Überpflanzung im Bereiche des Unterschenkels von Sehne auf Sehne stattfindet, aber nicht wie bei Vulpius konzentrisch, d. h. Überpflanzung des Kraftspenders durch ein Knopfloch auf den Kraftempfänger, sondern exzentrisch, indem die Sehne des überpflanzten M. tibialis anterior an die Außenseite der Sehne des M. extensor digitorum communis vernäht wird, wenn nicht der M. peroneus tertius allein als Kraftempfänger gewählt wurde. Die exzentrische Aufpfropfung des M. tibialis anterior außen auf den M. extensor digitorum inklusive M. peroneus tertius bringt die lateral gelegene Partie der Extensorsehne, also jenen Sehnenteil, welcher sich peripher als Strecksehne der 4. und 5. Zehe entwickelt, zu stärkerer Anspannung und derart zu einer ausgesprochen pronatorischen Einwirkung, ohne daß die gleich-

zeitige Streckfunktion des M. extensor digitorum communis aufgehoben würde. Je nach dem Zustand der Mm. extensor hallucis, extensor digitorum communis und peronei wird man auch bei dieser Art Überpflanzung des M. tibialis anterior entsprechend individualisieren, eventuell eine der üblichen Operationen zur Muskelverkürzung hinzufügen, sofern sie sich im gegebenen Operationsgebiete durchführen läßt.

In den bisher operierten 5 Fällen, deren Befund auszugsweise folgt, war der M. extensor hallucis nicht vollkommen gelähmt, so daß er nicht besonders berücksichtigt werden mußte.

Fall 1. 8. Oktober 1923. Frau K. Sch., 35 Jahre alt. Pes equinovarus d. post. Pol. ant. acut., iam operat.

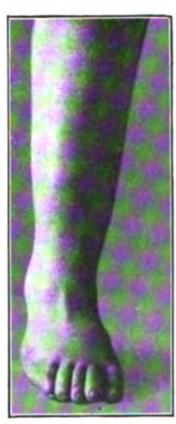
Im Alter von 4 Jahren Pol. ant., Lähmung des rechten Fußes, dann Klumpfuß, der im Jahre 1904 operiert wurde (Redressement). Rezidiv. Starke Schmerzen unter dem Malleol. fibulae infolge wiederholter Distorsionen des Fußes in Adduktion. Schnelles Ermüden bis zur Gehunfähigkeit.

Abb. 1.



Fall 1. Fußform. $2^1/_4$ Jahre nach der Klumpfußoperation.

Abb. 2.



Fall 1. $2^1/_4$ Jahre nach der Operation. Aktive Anspannung der durch die Tibialistransplantation reaktivierten Extensorsehne.

Stat. praes.: Unterschenkel 4 cm atrophisch. Schlaffer Klumpfuß mit starker Prominenz des Talus an der Fußkonvexität; Vorfuß in Adduktion, geringer Equinus. M. tibialis anterior ziemlich kräftig, M. extensor hallucis fast gelähmt, Mm. extensor digitorum communis, peronei gelähmt. Mm. triceps surae, Flexor hallucis, digitorum communis mit geringer Kraft funktionierend.

18. Oktober 1925. Osteoklastredressement, subkutane schiefe Achillotenotomie. Hautschnitt vorne am Unterschenkel, untere Hälfte. Transplantation des M. tibialis anticus auf die Außenseite des M. extensor digitorum und Peroneus tertius. Sehnenverkürzung zentral. Gipsverband.

20. Januar 1925. Verbandabnahme, Fuß gerade, mechanotherapeutische Nachbehandlung. Schuh mit Keileinlage außen.

21. Juli 1925. Fuß gerade. Fußhebung, Zehenstreckung bei Mittelstellung des Fußes in ausreichendem Maße möglich. Atrophie geringer. M. extensor hallucis kräftiger funktionierend (Wirkung der Entspannung des vorher überdehnten Muskels). Patientin geht mit einlegbarer Einlage in gewöhnlichem Schnürschuh, macht stundenlange Ausflüge ohne Beschwerden. 9. Oktober 1925 Status idem, ebenso 26. Februar 1926 (siehe Abbildung 1 u. 2).

Fall 2. 9. Oktober 1923. Fräulein T. W., 18 Jahre alt. Pes varus, cavus d. post. Poliom. ant. acut., iam operat.

Im Alter von 3 Jahren Poliom. ant. acut., im Jahre 1920 Redressement. Rezidiv.

Stat. praes.: Rechter Fuß in mäßiger Varusstellung mit ausgeprägter Hohlfußbildung, Fascia plantaris straff vorspringend, M. tibialis anterior kräftig, die anderen Muskeln schwächer, vor allem der M. extensor digitorum.

28. Oktober 1923. Operation: Osteoklastredressement, Fasciatomia plantaris. Haut-

schnitt vorne am Unterschenkel, untere Hälfte. Transplantation des M. tibialis ant:rior außen auf die Sehne des M. extensor digitorum communis; Verkürzung des zentralen Teiles der Extensorsehne. Gipsverband.

22. Janur 1924. Verbandabnahme. Fuß gerade. Nachbehandlung.

18. März 1925. Fuß gerade. Fußhebung aktiv bei Mittelstellung des Fußes bezüglich der unteren Sprunggelenkachse.

Fall 3. 18. Februar 1924. W. G., 7 Jahre alt. Pes varus d. post. Poliom. ant. acut. Im August 1923 an Poliom. ant. acut. erkrankt. Ständiges Umkippen des Fußes in Adduktion.

Status praes.: Rechter Unterschenkel 4 cm atrophisch. M. tibialis anterior kräftig, M. extensor hallucis schwach, M. extensor digitorum communis fast gelähmt, Mm. peronei gelähmt.

10. Oktober 1924. Osteoklastredressement. Transplantation des M. tibialis anterior auf die Außenseite des M. extensor digitorum mit Peroneus tertius. Sehnenverkürzung zentral.

17. Januar 1925. Verbandabnahme. Fuß gerade; Fußhebung, Zehenstreckung aktiv bis 90° bei Mittelstellung des Fußes. Nachbehandlung.

7. Juli 1925. Status idem.

9. Oktober 1925. Status idem, ebenso 7. Jenuar 1926.

Fall 4. 4. März 1925. L. S., 23 Jahre alt. Pes equinovarus post Poliom. ant. acut., iam operat.

Im Alter von 3 Jahren Poliom. ant. acut.,einmal operiert. Derzeit starke Schmerzen im Bereiche des Wadenbeinknöchels infolge häufigen Umkippens des Fußes.

Stat. praes.: Linker Unterschenkel $7^1/_2$ cm atrophisch. Starke Adduktion und Supination des Fußes bei mittlerer Equinusstellung. Gehschwiele am äußeren Fußrand. Malleol. fibulae stark nach außen und hinten vorspringend. Bogenförmige alte Operationsnarbe quer über das Sprunggelenk.

M. tibialis anteiior und M. gastrocnemius ziemlich kräftig; Mm. extensor hallucis, extensor digitorum communis, tibialis post., Flexor digitorum, Flexor hallucis paretisch; Mm. peronei gelähmt.

27. März 1925. Osteoklastredressement, schräge subkutane Achillotenotomie. Transplantation des M. tibialis anterior außen auf den M. extensor digitorum communis mit dem M. peroneus tertius. Gipsverband.

25. Juli 1925. Fuß gerade. Fußhebung bei Mittelstellung des Fußes, hierbei Sehnen des Mm. extensor digitorum und peroneus tertius gespannt, vor allem Strecksehne der 4. und 5. Zehe.

22. Oktober 1925. Status idem.

Fall 5. 10. Juli 1925. L. F., 11 Jahre alt. Pes equinovarus cavus post. Poliom. ant. acut.

Im Jahre 1920 Poliom. ant. acut., linkes Bein gelähmt. Gehen auf der Außenkante des Fußes, ständiges Umkippen in Adduktion.

Stat. praes.: Atrophie des Unterschenkels 2 cm. M. tibialis anterior kräftig, Mm. tibialis posterior und extensor hallucis schwächer, Mm. flexor et extensor digitorum communis stärker paretisch, am stärksten die Mm. peronei.

17. Juli 1925. Osteoklastredressement, schiefe subkutane Achillotenotomie. Transplantation des M. tibialis anterior außen auf den M. extensor digitorum und den M. peroneus tertius; Verkürzung des zentralen Anteiles der Sehne. Nachher steht der Fuß gerade, bei Anspannung der Sehne des M. peroneus tertius.

22. Oktober 1925. Fuß gerade, Fußhebung bei Pronation derselben, hierbei kräftige Spannung der zur 4. und 5. Zehe ziehenden Strecksehne, sowie des M. peroneus tertius.

15. Januar 1926. Status idem.

In den Fällen 1, 2, 3, deren Operation vor $1^1/_2$—$2^1/_4$ Jahren stattfand, kann man den Erfolg des Eingriffes wohl als einen dauernden bewerten, denn wenn die Neigung zu einem Rezidiv vorhanden wäre, so hätte sich dies erfahrungsgemäß nach dieser Zeit schon bemerkbar gemacht. Am meisten gilt dies für den Fall 1, der vor mehr als $2^1/_4$ Jahren operiert wurde; der Fuß wies nur im M. tibialis anterior nennenswerte Muskelkraft auf, die anderen Muskeln waren entweder sehr schwach oder ganz gelähmt. Am meisten spricht für den Erfolg der Operation der Umstand, daß die Patientin nach der Gipsverbandabnahme nur eine Schuheinlage, aber keinerlei Stützapparat trug, so daß der operierte Fuß ganz auf seine eigene Leistungsfähigkeit angewiesen war.

Trotzdem sollen derartige günstige Erfolge nicht den Zweck haben, die empfohlene Transplantation für alle Fälle von paralytischem Klumpfuß als Methode der Wahl hinzustellen. Am ehesten gilt dies für jene schweren Lähmungsklumpfüße wie Fall 1, wo nur der M. tibialis anterior als einziger Kraftspender zur Verfügung stand und das gestörte Muskelgleichgewicht eben deshalb leichter herzustellen war, weil nur die richtige Verwendung dieses einen Muskels in Betracht kam und nicht verschiedene, zum Teil antagonistisch wirkende Muskeleinheiten zu berücksichtigen waren. Die Beseitigung des kräftigen, überwiegenden M. tibialis anterior als Supinator und seine gleichzeitige Verwendung im antagonistischen Sinne zur Förderung der Pronation mußte von Erfolg begleitet sein. Sind außer dem M. tibialis anterior noch andere Muskeln der Strecker- und Beugergruppe erhalten, so ist die richtige Kräfteverteilung bekanntlich viel schwieriger, und es gehört genaue Beurteilung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Muskeln dazu, um im speziellen Falle eine kompliziertere Sehnentransplantation mit Erfolg durchführen zu können. Es soll auch gar nicht bestritten werden, daß in solchen Fällen eine in größerem Maßstabe durchgeführte Transplantation ein besseres dynamisches Resultat erzeugen kann als die beschriebene einfache Sehnenverpflanzung. Aber da soll eben nochmals darauf hingewiesen werden, *daß es sich bei der empfohlenen einzeitigen Operation des paralytischen Klumpfußes mittels Redressements und Transplantation des M. tibialis anterior außen auf den M. extensor digitorum communis und auf den M. peroneus tertius im Bereiche des Unterschenkels um ein Kompromiß handelt, das dann geschlossen werden soll, wenn eine zweizeitige Operation nicht möglich ist, sei es, daß der Patient von vorneherein die zweimalige Narkose ablehnt, sei es, daß die Konstitution des Patienten eine Wiederholung der Narkose als untunlich erscheinen läßt. Bei der einzeitigen Operation ist auch nicht zu unterschätzen, daß diese*

einfache Transplantation in wenigen Minuten erledigt ist, wodurch die Narkosedauer entsprechend verkürzt wird. Das kommt vor allem dann in Betracht, wenn schon das vorhergehende Redressement viel Zeit beanspruchte; bei diesem ersten Operationsakt läßt sich aber keine Zeitersparnis machen, denn das Redressement muß bis zur vollkommenen Korrektur des Fußes durchgearbeitet werden. Nur die primäre restlose Korrektur des Klumpfußes stellt die Grundlage für den Dauererfolg jeder Klumpfußoperation dar.

XXXII.

Aus der Orthopädischen Klinik München und dem Kraussianum.
(Vorstand: Geheimer Hofrat Prof. Dr. F. Lange.)

Muß die Keimfreiheit des Verbandstoffes ständig nachgeprüft werden?

Von Dr. med. **Hermann Walter,** Assistent der Klinik.

Mit 2 Abbildungen.

Durch die grundlegenden Arbeiten der 90iger Jahre besonders von Koch, Gaffky, Löffler, Rubner, v. Esmarch und Gruber sind die theoretischen Voraussetzungen für die Sterilisierung unserer Verbandstoffe eindeutig und für alle Zeiten gegeben. Ihre praktische Durchführung verdanken wir den durch Schimmelbusch in der v. Bergmannschen Klinik ausgebildeten Methoden und den ausgezeichneten Arbeiten von Lautenschläger, die in sicherer und einfacher Weise den höchsten Grad von Sterilität der Verbandstoffe gewährleisten. — Untersuchungen hierüber heutzutage noch anzustellen erscheint überflüssig, und in der Tat finden sich nur spärliche Mitteilungen in dem Schrifttum der letzten 20 Jahre. Sie stützen sich besonders auf die Untersuchungen von Rubner, Braatz, Borchardt, Gerdes, nach deren übereinstimmender Ansicht der bekannte Sterilisator nach Schimmelbusch allen Anforderungen gerecht wird.

Trotzdem kommen Störungen in der Asepsis auch heute noch vor (siehe z. B. Krecke, Jahresbericht 1923/24) von denen ein wesentlicher Teil uns durch ungenügend sterilisiertes Verbandsmaterial bedingt zu sein scheint. Über Störungen in der Wundheilung wird in der Regel ja nicht berichtet; es darf aber als sicher gelten, daß sie überall vorkommen, ohne damit über die Ursache derselben ein Urteil fällen zu wollen. —

Wie erklären sich nun solche Mißerfolge bei dem hohen Stand unserer Asepsis und der Vollkommenheit unserer Apparate? Ich nehme das Ergebnis unserer Beobachtungen voraus: sie erklären sich durch die Tatsache, daß die Verbandstoffsterilisationsapparate wohl bei der Aufstellung genau geprüft, später aber nicht mehr auf ihre Leistungsfähigkeit nachuntersucht werden. —

Im Handel werden drei Arten von Apparaten vertrieben, die sich kurz in folgender Weise unterscheiden:

1. Sterilisatoren für einfach strömenden Dampf, ohne jeden Druck, die nicht mehr als 100° erreichen.

2. Sogenannte Niederdruckapparate mit 0,5 Atmosphären = 110°.

3. Hochdruckapparate = Autoklaven, mit einem Überdruck von 2 bis 2,5 Atmosphären = 130°—138°.

Diese letzte Gruppe hat wohl in allen modernen großen Krankenhäusern Eingang gefunden. Sie ist den Apparaten der ersten beiden Gruppen unbedingt überlegen, da bei diesen die Art der Packung des Sterilisationsgutes eine wichtige Rolle spielt.

Wird nämlich das Verbandzeug zu dicht gepackt, dann können Verbandstoffe in der Mitte der Trommel nur so weit sterilisiert werden, daß wohl Kokken und Bazillen getötet werden, Sporen aber noch am Leben bleiben. Darin liegt zweifellos eine große Gefahr bei der ersten Gruppe von Apparaten. Das sollten wir in der orthopädischen Klinik in München durch ein sehr bitteres Lehrgeld erfahren. Bei der Einrichtung der Klinik, die ursprünglich nur für 60 Kranke vorgesehen war (heute hat sie 220 Betten), waren die Mittel sehr beschränkt. Es wurden deshalb Sterilisationsapparate der ersten Gruppe angeschafft. Sie haben den allerhöchsten Anforderungen, die bei der Einheilung von über 1000 Fremdkörpern an die Asepsis gestellt wurden, vollkommen genügt, bis wir im Jahre 1922 innerhalb von 2 Monaten 5 Ausstoßungen von seidenen Sehnen erlebten. Da die in Frage kommenden Operationen von verschiedenen Herren ausgeführt waren, war ein persönliches Verschulden der Ärzte ganz unwahrscheinlich und da weiter Instrumente und Seide vor unseren Augen im Operationsaal ausgekocht wurden und Katgut überhaupt bei Sehnenverpflanzungen nicht verwendet wird, so blieb als einzige Fehlerquelle das Verbandzeug. Die Störung des Wundverlaufes trat bei den seidenen Sehnen meist erst in der zweiten oder dritten Woche auf, das schien dafür zu sprechen, daß keine großen Massen von Bakterien in die Wunde gekommen sein können, oder daß es sich vielleicht um eine Infektion durch Sporen handelte, die erst in der Wunde zur Auskeimung gelangten. Die andern Wunden, bei denen keine seidenen Sehnen verwendet wurden, selbst Osteotomien heilten in der gleichen Zeit gut, ein Zeichen, daß die Einpflanzung von seidenen Sehnen höhere Anforderungen an die Asepsis stellt, als die meisten anderen Wunden. Die Untersuchung der Kessel durch technische Fachleute ergab nichts.

Trotzdem haben wir, in der Überzeugung, daß nur dort das Versagen der Asepsis zu suchen sei, eigene Untersuchungen mit Milzbrandsporen vorgenommen.

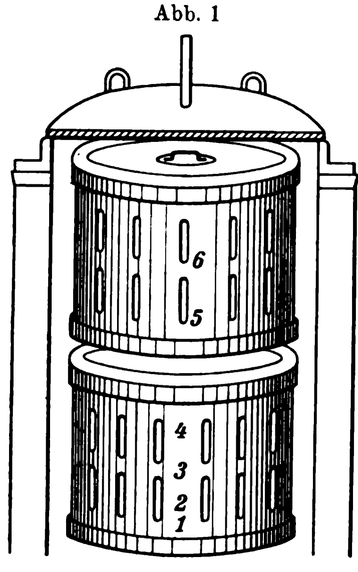
I. Versuch.

Um zunächst einen Überblick zu bekommen, wurden beim Probesterilisieren (am 4. Dezember 1922) die in Filtrierpapier verpackten Milzbrandsporen in verschiedener Höhe der übereinanderstehenden Trommeln zwischen die Wäschestücke verteilt. Im übrigen war die Packung wie üblich vorgenommen worden. —

Es zeigte sich, daß die am Boden der unteren Trommel, die mit großen Tüchern beschickt war, gelegenen Sporen trotz halbstündigen Kochens über 100° (105°) auskeimten (bakteriologische Untersuchungsanstalt München), während die übrigen, mehr oberflächlich und in lockerem Verbandmaterial gelegenen 9 Proben steril blieben. —

Eine gleichmäßige Durchdringung aller Teile des Kessels war also unwahrscheinlich.

Abb. 1



Die Zahlen entsprechen der Lage der einzelnen Milzbrandsporen während der Sterilisierung.

II. Versuch.

In einem zweiten Versuch sollte untersucht werden, wieweit überhaupt der strömende Wasserdampf eine vollgepackte Trommel zu durchdringen vermag. Es wurden deshalb im ganzen 4 Trommeln (2 mal 2) in zwei Apparaten mit Leinen- und Gummitüchern voll beladen mit Milzbrandsporen in verschiedenster Höhe durchsetzt, wie aus der beigegebenen Abb. 1 zu entnehmen ist. Diese Proben 1—6 lagen also in der Mitte (Achse des Kessels), 1 am Boden, 2 etwas höher, 3 in halber Höhe, 4 im Deckel der unteren Trommel. Die Tücher waren mehrfach zusammengelegt und in kleinen Stößen aufgeschichtet, zwischen denen sich 2 mal ein 4fach zusammengelegtes Gummituch befand. Nach halbstündigem Kochen (1 mit 6 bei 105°, 7 mit 10 bei 103° nach der Ablesung am Außenthermometer) wurden die Proben wieder entnommen. Sie zeigten s ä m t l i c h schon am 3. Tage der Bebrütung ebenso wie die Kontrollen typisches Wachstum von Milzbrandbazillen. —

III. Versuch.

Der Verdacht lag nahe, daß die Gummitücher, die selbstverständlich viel schwerer vom Dampf durchdrungen werden, die Ursache der ungenügenden

Sterilisation überhaupt waren, d. h. also, daß sie das Strömen des Dampfes wesentlich erschwert oder unmöglich gemacht hätten. Es wurde deshalb folgende Versuchsanordnung getroffen (18. Dezember 1922):

Eine leicht bepackte Trommel mit Milzbrandsporen an beliebiger Stelle zur Kontrolle beschickt, wurde gleichzeitig mit einer großen Trommel eine halbe Stunde bei 100° im Schimmelbuschapparat gehalten. Diese zweite Trommel war mit Leinen- und Gummitüchern so beladen, daß Nr. 6 am Boden, Nr. 7 auf dem Gummituch in halber Höhe, Nr. 8 unter dem 2. Gummituch im oberen Drittel der Trommel sich befanden. Diese 3 Proben 6, 7 und 8 zeigten nach dreitägigem Bebrüten Wachstum, während die übrigen Milzbrandfäden 8 Tage hindurch steril blieben. Somit war erwiesen, daß die Gummitücher ein Hindernis für den strömenden Dampf bedeuten.

IV. Versuch.

Ein vierter Versuch sollte die Gummitücher auf ihre Dampfdurchlässigkeit prüfen. Die Dicke der aufgeschichteten Leintücher wurde also ausgeschaltet, die einzelnen Gummitücher durch eine Lage Holzwolle voneinander getrennt. Zum Vergleich diente ein zweiter Apparat, der in der unteren, nur mit Leintüchern beladenen Trommel die Proben 1 und 2 in den unteren Teilen des Kessels enthielt. Nr. 3 befand sich im oberen Drittel der Packung.

Dieser zweite Apparat hat bei 105° eine halbe Stunde gekocht. Er enthielt die Proben 1 mit 6. Der zweite Apparat, der mit 108° eine halbe Stunde kochend erhalten wurde, enthielt in der oberen Trommel die Proben 8, 9, 10 in je ein Gummituch eingeschlagen; der Milzbrandfaden war also nur durch eine doppelte Lage Gummituch geschützt.

Nur die Proben 1 und 2 zeigten Wachstum, alles übrige erwies sich als abgetötet.

Aus dem Versuch ging also hervor, daß wenigstens eine doppelte Gummituchlage vom Dampf genügend durchdrungen wird, daß aber andererseits Leintücher in dicker Schichtung ein Hindernis für den strömenden Dampf bedeuten können. —

Die Folgerungen, die aus diesen Beobachtungen gezogen werden mußten, sind selbstverständlich und wenn man will, schon lange bekannt. Die Packung jeder Trommel muß lose sein, damit der strömende Dampf alle Teile gleichmäßig und genügend lange durchdringt. In welcher Weise das erreicht wird, richtet sich nach den Bedürfnissen jeder Sterilisationsanlage. Immer ist aber die Ausnutzung des Raumes umso geringer, je vorsichtiger und lockerer gepackt wird. —

Warum hatten nun die Kessel 10 Jahre hindurch allen Ansprüchen auch bei dichter Packung in vollkommener Weise genügt, während sie jetzt zu versagen drohten? Rein theoretisch waren sie ja auch heute noch gebrauchsfähig: denn wenn Milzbrandsporen im strömenden Dampf nach 5—7 Minuten abgetötet

werden, dann mußte halbstündiges Sterilisieren mit Sicherheit keimfrei machen, sorgfältige Packung vorausgesetzt. Die Nachforschungen ergaben: Ein Revisionsbeamter hatte, ohne dem Vorstand davon Mitteilung zu machen, von den 2 Kesseln eine Kupferscheibe am Sicherheitsventil entfernt, weil er fürchtete, daß diese älteren Apparate dem Druck nicht mehr gewachsen wären; wir hatten also bis dahin mit geringem Überdruck gearbeitet und dadurch auch bei dichterer Packung Keimfreiheit erreicht, glücklicherweise ohne die Apparate zu stark zu belasten. Nach Wegfall dieses Überdruckes war bei dicht gepackter Trommel im Kern des Sterilisationsgutes die Vernichtung der Sporen nicht mehr erzielt worden.

Das Versagen der Verbandstoffsterilisatoren fiel gerade in die Inflationszeit. Die Mittel zur Anschaffung von neuen Apparaten waren damals nicht aufzubringen. Aber trotzdem gelang es auf Grund der beschriebenen Versuche mit den alten Dampfapparaten die Asepsis wieder völlig einwandfrei zu gestalten. Das wurde erreicht

Abb. 2.

1. durch lose Packung des Verbandzeuges,
2. durch regelmäßige Kontrolle jedes Verbandstoffkessels mit den von Lautenschläger gelieferten Phenanthrenröhrchen (Abb. 2).

Das Phenanthren, welches in der oberen Abteilung eines sanduhrähnlichen Röhrchens sich befindet, schmilzt erst, wenn Temperaturen erreicht sind, welche Milzbrandsporen abtöten und fließt dann in die untere Abteilung des Röhrchens.

Wenn man solche Röhrchen in der Mitte des Kessels unterbringt, kann man jederzeit feststellen, ob auch dort, wo das Verbandzeug am dichtesten gepackt ist, völlige Keimfreiheit erzielt ist.

In einem Versuch, bei dem die Sporen nicht abgetötet waren, war auch das Phenanthren nicht geschmolzen. Seitdem die Klinik auf Anraten von Fachleuten mit Hochdruckautoklaven von 2 Atmosphären = 130° versehen ist, sind irgendwelche Störungen nicht mehr vorgekommen.

Diese Phenanthren-Kontrollapparate sind nach den Angaben von Sticher gebaut worden. Für die Nachprüfung anderer Temperaturen sind die Kontrollröhrchen mit Brenzkatechin oder Resorzingemisch gefüllt. Die Sticherschen Kontrollapparate haben sich uns bei vergleichenden Untersuchungen mit dem Maximalthermometer und den Milzbrandsporen als zuverlässig erwiesen. Wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit (1 Phenanthrenröhrchen kostet bei Lautenschläger 3,50 M.) sollten sie in jeder Klinik benützt werden.

Als mit der Einführung der Rentenmark die Orthopädische Klinik wieder Anschaffungen machen konnte, wurden Hochdruckapparate[1]) aufgestellt, die

---

[1]) Nachtrag bei der Korrektur. „Um Mißverständnissen vorzubeugen und zur Wahrung der Interessen der Firma Lautenschläger soll bemerkt werden, daß die Schimmelbusch-Apparate von einer andern Firma geliefert waren. Dagegen stammen die Hochdruckapparate von der Firma M. Lautenschläger-München 2 SW 6, Stammhaus Berlin N 39".

2,5 Atmosphären Druck vertragen und damit den höchsten Ansprüchen genügen. Die Hochdruckapparate sind den gewöhnlichen Dampfapparaten oder den Niederdruckapparaten, was Sicherheit der Sterilisierung angeht, weit überlegen und sie verdienen unbedingt den Vorzug, wenn die Mittel zur Anschaffung vorhanden sind. Sie führen schon nach 20 Minuten Sterilisierdauer zu Keimfreiheit des Verbandzeuges, auch bei dickerer Packung der Trommel, und gehen so allen Möglichkeiten einer unsicheren Sterilisation von vornherein aus dem Wege. —

Aber die lose Packung des Verbandzeuges und die regelmäßige Kontrolle jedes Verbandstoffkessels mit dem Phenanthrenröhrchen ist trotzdem jeder Klinik dringend zu empfehlen. Mit ähnlichen Störungen in der Verbandstoffsterilisierung, wie sie in unserer Klinik durch einen Revisionsbeamten verschuldet wurden, muß jede Klinik rechnen. Außerdem ist eine ständige Kontrolle des Personals bei einer so verantwortungsvollen Arbeit, wie die Sterilisierung der Verbandstoffe darstellt, grundsätzlich dringend zu empfehlen.

Literatur.

Literatur siehe bei Brunner, Handbuch der Wundbehandlung. (Neue Deutsche Chirurgie 1916.) Besonders: 1. Rubner, Zur Theorie der Dampfdesinfektion. Hyg. Rundschau 1898; 2. Braatz, Zur Dampfdesinfektion in der Chirurgie. Münch. med. Wochenschr. 1901 und Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1902; Derselbe, Fortschritte in Theorie und Praxis der Dampfdesinfektion. Zeitschr. f. Krankenpflege 1911; 3. Borchardt, Langenbecks Archiv 1902; 4. Gerdes, Langenbecks Archiv 1907; 5. Schimmelbusch, Langenbecks Archiv 42, 6.

XXXIII.

Aus der orthopädischen Klinik München.
(Vorstand: Geh. Hofrat Professor Dr. Fritz Lange.)

Der Nachtapparat mit Extension,

ein Verfahren zur Bekämpfung drohender Reluxationen bei reponierten Hüftgelenksluxationen und zur Behandlung angeborener Subluxationen der Hüfte.

Von Dr. **Max Lange,** Assistent.

Mit 6 Abbildungen.

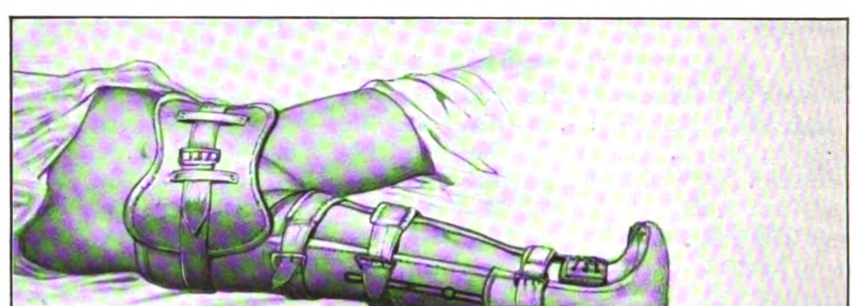
Trotz der guten Erfolge, die die Behandlung der angeborenen Hüftluxationen mit der unblutigen Einrenkung gezeitigt hat, und trotz der Fortschritte, die in der weiteren Ausbildung der Methode erzielt sind, gibt es doch eine Anzahl Luxationen, die erfolgreicher Behandlung trotzen. Ihre Zahl ist ständig in der Abnahme begriffen.

Man vergleiche zum Beispiel die Angaben über den Erfolg der Luxationsbehandlung von Ehebald aus der Gochtschen Klinik vom Jahr 1907 — einwandfrei gute Resultate wurden in anatomischer wie funktioneller Be-

ziehung unter den einseitigen in 56 % und unter den doppelseitigen in 30 % erzielt, nur funktionell gute in 77 bzw. 61 % mit den Angaben von Schultz aus der Langeschen Klinik. Das zusammengestellte Material umfaßte die letzten 10 Jahre und enthält über 90 % Heilungen bei über 70 % „erstklassigen" Resultaten.

Noch darf man sich aber mit dem Erreichten nicht zufrieden geben, sondern muß versuchen, die Zahl der Luxationen, die unblutig behandelt, nicht zu einem guten Resultat führen, weiter zu verringern. Hierher gehört eine Gruppe Luxationen, bei denen bei Verbandabnahme oder später stattfindenden Kontrollen der Kopf nicht so tief in der Pfanne steht, wie er stehen sollte, oder bei denen abnorme Beweglichkeit auf ungenügende Schrumpfung von Gelenkkapsel und -bänder hinweist. Diese Luxationen neigen erneut zu einer Reluxation nach vorn oben, und so notwendig ihre erfolgreiche Bekämpfung

Abb. 1.



gewesen wäre, so schwierig gestaltete sie sich, und so gering war der Einfluß, welcher auf die Behebung dieses Zustandes ausgeübt werden konnte. Ein Teil dieser Fälle führte später zu Reluxationen, und bei den andern mußte man sich mit nur halbwegs guten Resultaten zufrieden geben.

Diese Luxationen waren zum Teil schon von Anbeginn der Behandlung Schmerzens- und Sorgenkinder gewesen. Ihre Reposition war mit Schwierigkeiten verknüpft und noch mehr ihre Retention im ersten Verband. Es war umso bedauerlicher, daß das erhoffte gute Endresultat drohte durch die später wiedereintretende Verschlechterung der Kopfeinstellung verloren zu gehen. Zur Beseitigung dieser Gefahr und zur Verbesserung der Ergebnisse wird seit zirka einem Jahr in der Münchener Klinik bei derartigen Fällen ein einfaches Verfahren angewandt:

der Nachtapparat mit Extension.

Der Sinn des Apparates ist, daß das, was am Tag unter dem Einfluß der Funktion verloren gegangen ist, mindestens im Lauf der Nacht wieder zurückgewonnen wird (Abb. 1).

Der Nachtapparat wird nach der Papptechnik hergestellt, steht in Abduktion von 140—130° in leichter Beugestellung und starker Innenrotation. Das Kind erhält um seinen Fuß eine Extensionsgamasche, deren Bänder durch den Boden des in seiner Längsrichtung verschieblichen Fußteiles des Nachtapparats hindurchgeführt werden. Es ist nur darauf zu achten, daß die Verschieblichkeit des Fußteiles leicht vor sich geht, damit die Extension ungehemmt

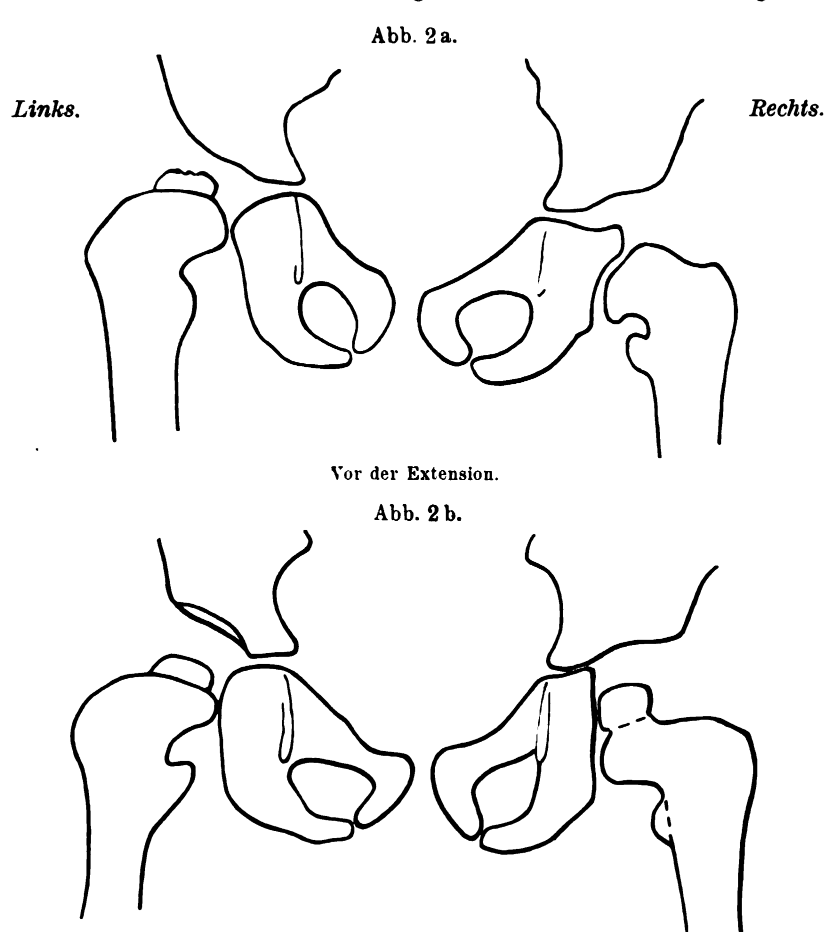


Abb. 2a.

Vor der Extension.

Abb. 2b.

Sechs Monate nach der Extension am Nachtapparat.

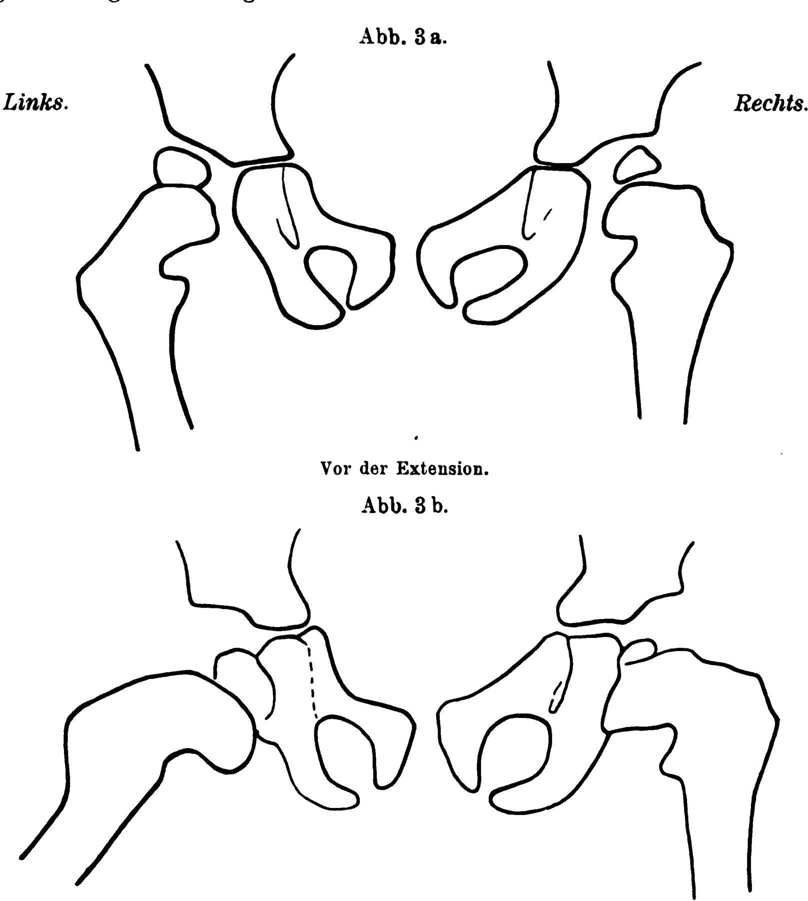
zur Wirkung kommen kann. Als Gewichte werden durchschnittlich 4—6 Pfund verwandt. — Ist es noch erwünscht, einen seitlichen Druck auszuüben, so kann man in Höhe des Trochanters eine Pelotte anbringen, deren Druckwirkung mittels einer Schraube dosierbar ist.

Da das Abweichen des Kopfes nach vorn oben, abgesehen von der schlechten Beschaffenheit der Pfanne, wohl durch ein Nachgeben der vorderen Kapsel unter dem Einfluß der funktionellen Beanspruchung möglich war, soll der

Nachtapparat mit seiner Stellung in starker Abduktion und Innenrotation erneut die Schrumpfung der vorderen oberen Kapsel fördern. Der stete Zug in der Längsrichtung bewirkt, obwohl die angewandten Kräfte nur gering sind, durch die Länge der Dauer ein Wiedertiefertreten des Kopfes.

Neun Fälle wurden bisher so behandelt. Die Krankengeschichten von dreien mögen auszugsweise mitgeteilt werden.

Abb. 3a.



Vor der Extension.

Abb. 3b.

Sechs Monate nach der Extension am Nachtapparat.

1. F., R., 2jährig, doppelseitige Luxation.

Februar 1923: Reposition, Verlauf ohne Besonderheiten bis März 1924. Röntgenbild: die Köpfe stehen ein Drittel oberhalb des Y-Knorpels. Anbringen von Pelotten an den Nachtapparat in Trochanterhöhe.

Oktober 1924: Röntgenbild: Links ist der Kopf weiter höher getreten, sowie beginnende Deformierung des Kopfpoles.

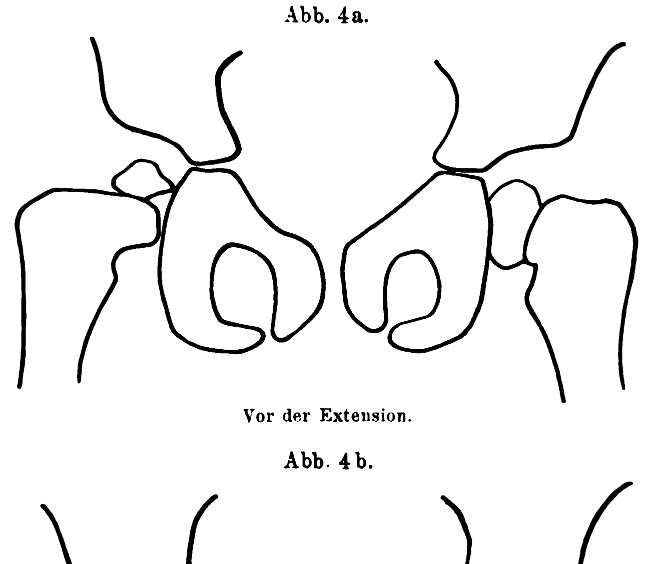
Extension im Nachtapparat, links stärkeren Grades als rechts. März 1925: Die Deformierung des Kopfpoles hat sich zurückgebildet, der Kopf steht jetzt gerade in der Höhe des Y-Knorpels und außerdem bedeutend näher an die Pfanne heran (siehe Abb. 2).

2. Tr., A., 3jährig, doppelseitige Luxation.

August 1923: Reposition in der Poliklinik. Ungestörter Verlauf bis Juni 1924. Feststellung beginnender Reluxation rechts, Behandlung in der Klinik konnte erst August 1924 beginnen. Befund: Links Kopf am Ort, rechts Kopf gerade noch unter der Art. femor. tastbar.

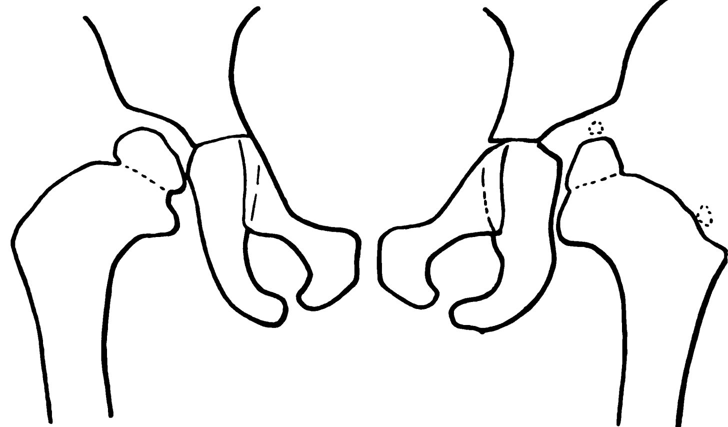
Links Hüftbeugekontraktur von 130°.

Abb. 4a.



Vor der Extension.

Abb. 4b.



Sechs Monate nach der Extension am Nachtapparat.

Röntgenbilder: Köpfe stehen beide zu weit lateral und zu hoch, rechts etwa zwei Drittel oberhalb des Y-Knorpels.

Therapie: Lagerung in Abduktion mit Extension zur gleichzeitigen Beseitigung der Hüftkontraktur. Später Extension im Nachtapparat.

April 1925: Röntgenbilder: Links Kopf unterhalb des Y-Knorpels, tiefer stehend als rechts, da das Bein noch in Abduktionsstellung steht. Die Mobilisation des Gelenkes war wegen auftretender koxitischer Reizung zurückgestellt worden. Rechts: Kopf steht weiter medial und unterhalb des Y-Knorpels (Abb. 3).

3. W., G., 2jährig, doppelseitige Luxation.

Dezember 1922: Reposition. Verlauf ungestört bis Juni 1924. Röntgenbild: Aus-

bildung eines Pufferkopfes und auffallende Kalksalzarmut des Kopfes rechts. Extension im Nachtapparat.

Februar 1925: Rechts Erhöhung des Kalksalzgehaltes und deutliche Aufrichtung des Kopfes (Abb. 4).

Die beiden ersten Beispiele zeigen, wie unter dem Einfluß der Extension am Nachtapparat innerhalb weniger Monate bei diesen Luxationen der Kopf wieder tiefer in die Pfanne getreten ist. Eine Besserung wurde erzielt in der Höhen- wie seitlichen Einstellung der Köpfe. Die Erfolge waren in 5 von 9 Fällen gleich gut, bei den übrigen trat nur eine Besserung geringen Grades ein, oder es konnte mindestens eine weitere Verschlechterung verhütet werden, nachdem vorher fast jede Nachuntersuchung ein weiteres Heraustreten des Kopfes aus der Pfanne ergeben hatte. Das dritte Beispiel lehrt, wie es mit Hilfe der Extension am Nachtapparat möglich ist, auch die Form des Kopfes günstig zu beeinflussen. Die Röntgenpausen geben die im Lauf eines halben Jahres aufgetretene Aufrichtung des Kopfes wieder, die erfolgt ist, obwohl das Kind zu gleicher Zeit vom entlastenden Apparat befreit wurde und nur noch einen Beckenring trug.

Alles in allem kann man mit dem Erreichten zufrieden sein, wenn man bedenkt, daß diese Subluxationszustände nach vorn oben bisher so gut wie nicht zu beeinflussen waren, und daß die Erfolge erzielt sind bei Luxationen, die zum Teil sich von Anfang an als schwer zu behandelnde erwiesen, und welche die Prognose auf ein gutes Endresultat nur mit Vorsicht stellen ließen. Es ist um so erfreulicher, daß es auch bei ihnen durch die Anwendung der Extension am Nachtapparat gelang, die Hoffnung auf ein gutes Dauerresultat erneut zu sichern.

Das gleiche Verfahren der Extension am Nachtapparat wurde bei noch nicht behandelten angeborenen Subluxationen angewandt. Da bei der Luxation meist nur die Disposition angeboren ist und die Luxation sich erst beim Gehen unter dem Einfluß der Belastung zu entwickeln pflegt, ist anzunehmen, daß die Subluxation in vielen Fällen nur ein Übergangstadium zu der sich später ausbildenden vollständigen Luxation abgibt. Es ist deshalb ratsam, jede beobachtete Subluxation gleich einer Behandlung zu unterziehen, und das um so mehr, wenn es mit einer Methode möglich ist, die die langwierige Gipsverbandbehandlung einer Luxation erspart. Selbstheilungen von Luxationen und insbesondere von Subluxationen sind beobachtet, aber doch so selten, — nach einer Zusammenstellung von Jungmann der in der Literatur niedergelegten Fälle mit Einschluß eines selbstbeobachteten sind es 25 —, daß man allein schon im Hinblick auf die Gefahr des Überganges in eine Luxation nicht mit dem Beginn der Behandlung zögern soll.

Die Erscheinungen, welche die Subluxation in den ersten Lebensjahren macht, sind geringgradig. Die Eltern beobachten beim Beginn des Gehens leichtes Hinken oder auch nur eine gewisse Schwäche des einen Beines. Es sind meist Eltern, die in einer Luxationsgegend leben und voll Besorgnis auf den Gang ihres Kindes achten, frühzeitig kleine Abweichungen bemerken und daraufhin sogleich ihr Kind zum Arzt bringen.

Andere Subluxationen können bis zum Beginn der Pubertätszeit symptomlos bleiben. Ein kräftiger Muskeltonus der Glutäen vermag trotz der ungenügenden Kopfeinstellung in der Pfanne die Stabilität des Beckens für Jahre hindurch beim Gehakt zu sichern und das Bild der Subluxation zu verbergen. Es wird aber anders, wenn in der Entwicklungszeit das Längenwachstum schnell zunimmt oder eine beträchtliche schnelle Erhöhung des Körpergewichtes eintritt. Ein Ausgleich durch die Glutäen ist nicht mehr möglich, sie werden insuffizient, und Gangstörungen stellen sich ein. Fälle dieser „larvierten" Form der angeborenen Subluxation beschrieben Engels und Gangolphe.

Die objektive Untersuchung einer Subluxation ergibt geringe Einschränkung der Abduktion und Innenrotation, bei etwas vermehrter Außenrotation. Nägeli gab eine geringe Vermehrung der Abduktion an, die in unsern Fällen aber nie nachweisbar war. Der Trendelenburg ist allenfalls schwach positiv, kann aber auch bei genügend ausgleichendem Tonus des Glutäus medius und minimus negativ sein. Der Kopf ist vorn etwas lateral von der Arteria femoralis fühlbar. Sicherheit der Diagnose Subluxation gestattet nur das Röntgenbild. Es genügt eine einfache Aufnahme, Löffler vertrat die Ansicht, die Diagnose könnte wohl sicher nur durch eine stereoskopische Aufnahme gestellt werden. Er hielt auch die Subluxationszustände für selten, während Nägeli auf ihre Häufigkeit auf Grund der Beobachtungen von Hoffa, Bade usw. hinwies.

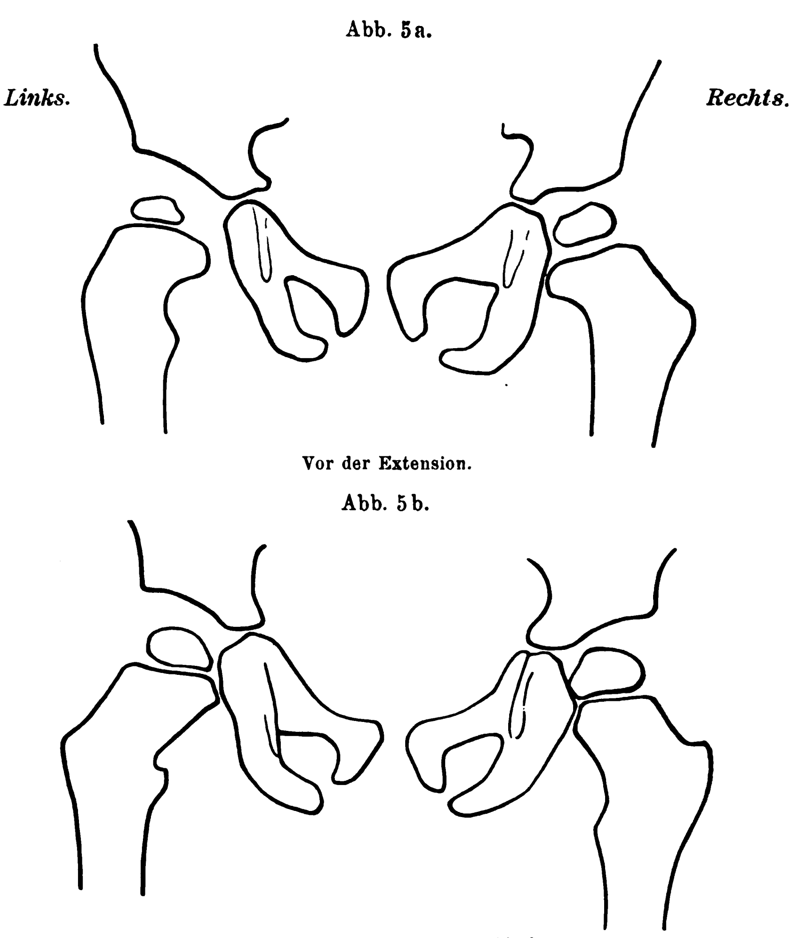
Die Behandlung der Subluxationen gestaltete sich bisher ähnlich der von Luxationen. Eine scheinbare Ausnahme macht nur ein von Nägeli mitgeteilter Fall, den Garrè im Jahr 1897 nach der alten Mikuliczschen Methode der Luxationsbehandlung für zirka 1 Jahr in Abduktion und Extension gelagert hatte, wonach die Subluxation beseitigt gewesen sein soll. Einen späteren Fall ließ auch Garrè in Lorenz-Stellung eingipsen (Nägeli).

In der Langeschen Klinik wurde der erfolgreiche Versuch unternommen, die Subluxationen ohne Gipsverband zu behandeln. Die Kinder erhielten den Stahlbeckenring, wie ihn jede Luxation während der Nachbehandlungszeit bekommt, den Nachtapparat mit Extension, in dem das Bein in Lange-I-Stellung gehalten wird, und ferner wurden Übungen verordnet (aktiv Hüftspreizen und -überstrecken).

Fünf Subluxationen wurden im Lauf des letzten Jahres behandelt. Zwei kamen erst kürzlich in Beobachtung, so daß über ihren Verlauf noch nichts

mitgeteilt werden kann. Eine von diesen war ein kräftig entwickeltes, großes 12jähriges Mädchen, die in die Gruppe der erst während der Pubertätszeit zur Beobachtung kommenden Subluxationen gehört. Der Gang des Mädchens war die ganzen Jahre normal gewesen, in der letzten Zeit war es rasch gewachsen, und fast gleichzeitig stellte sich einseitiges Hinken nach längerem Gehen ein.

Abb. 5a.



Vor der Extension.

Abb. 5b.

Vier Monate nach der Extension am Nachtapparat.

Die übrigen drei zeigten schöne Erfolge; die Befunde von zwei mögen kurz mitgeteilt werden:

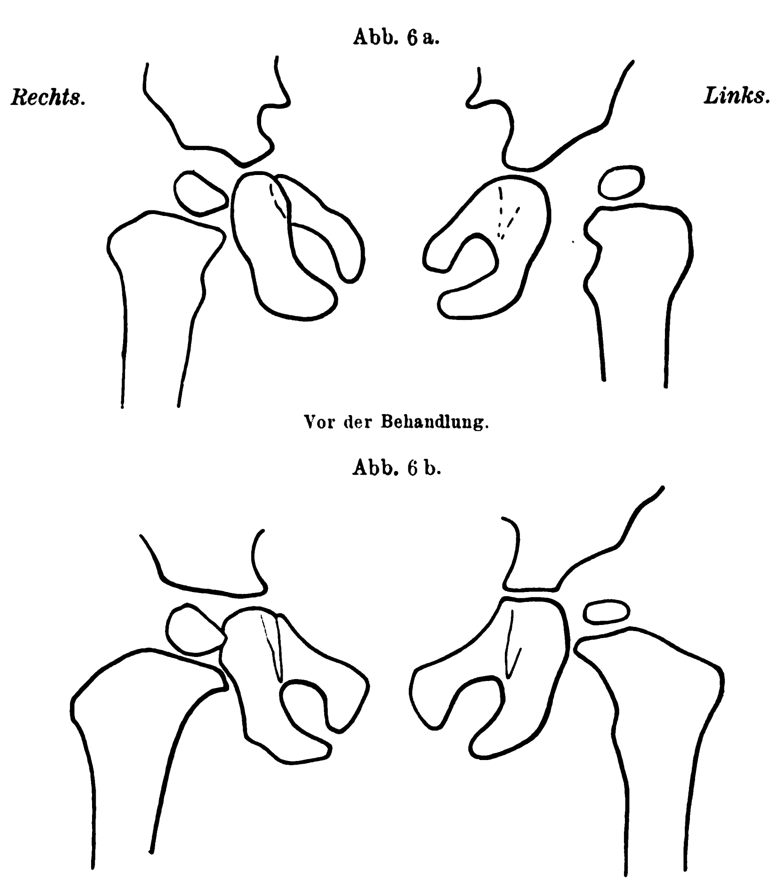
1. K., H., 2jährig, Subluxation links. Als das Kind mit anderthalb Jahren mit Laufen begann, wurde Hinken bemerkt.

Oktober 1924: Befund: Kopf vorn unten und etwas lateral der Arteria femoralis fühlbar. Beweglichkeit zeigt geringe Einschränkung der Abduktion. Trendelenburg schwach positiv. Gang leicht hinkend. Röntgenbild: Subluxation.

März 1925: Kein Hinken mehr, Trendelenburg negativ. Röntgenbild: Kopf ist medialwärts getreten und steht in Höhe des Y-Knorpels (Abb. 5).

2. K., K., $1^1/_4$jährig. Da der Bruder in der Klinik wegen Luxation behandelt wurde, aus Vorsorge von den Eltern zur Untersuchung gebracht.

Juni 1924: Befund: Kopf bei Überstreckung und Außenrotation mit dem unteren Pol unter der Art. femor. fühlbar, hinten auch bei Beugung und Adduktion nicht fühlbar. Trendelenburg nicht prüfbar. Beweglichkeit ergibt geringe Einschränkung der Überstreckbarkeit und Innenrotation. Gang: Bei längerem Gehen leichtes Nachgeben der



Vor der Behandlung.

Sieben Monate nach der Extension am Nachtapparat.

linken Seite. Röntgenbild: Kopf links doppelt so weit abstehend wie rechts und auch höher.

Februar 1925: Geringe Abduktionsbeschränkung ist aufgetreten. Der Gang ist gut. Das Röntgenbild zeigt den Kopf näher am Pfannenboden stehend (Abb. 6).

Die bisherigen Erfolge der Behandlung der Subluxation mit Beckenring und Nachtapparat mit Extension sind vielversprechend. Binnen weniger Monate schwand das Hinken, der Gang wurde normal und es trat eine fast normale Einstellung des Kopfes in die Pfanne ein. Zur Erzielung normaler anatomischer Gelenkverhältnisse ist die verstrichene Zeit zu kurz. Der Erfolg der drei Fälle lehrt, daß man bei

jeder Subluxation, die zur Beobachtung gelangt, einen Versuch mit der angegebenen Behandlung machen soll, bevor man sie in einen Gipsverband einschließt.

Da zwischen Subluxation und Luxation fließende Übergänge bestehen, und der erfolgreich behandelte Fall 2 (Abb. 6) bereits ebenso gut als Luxation ersten Grades angesehen werden kann, wäre es denkbar, das Anwendungsgebiet des Verfahrens der Extension am Nachtapparat auch auf die beginnenden Luxationen auszudehnen. Es rechtfertigt sich jedenfalls sein Versuch, wenn bei einem zirka 1 Jahr alten Kind eine Luxation ersten Grades diagnostiziert wird. Wir sind in einem weiteren analogen Fall bereits so verfahren, denn verloren werden kann nichts, nur gewonnen werden. Die Hauptschwäche des Verfahrens liegt in der Abhängigkeit seines Erfolges von der Zuverlässigkeit der Angehörigen. Ist sie nicht gewährleistet, dann warte man in der Behandlung der in frühester Kindheit beobachteten Luxationen lieber wie bisher bis zum 2.—3. Jahr und verfahre in der üblichen Weise.

Literatur.

Ehebald, Unsere Erfahrungen mit der angeborenen Hüftverrenkung. Zeitschr. f. orthop. Chir. 20, 498. — Engels zitiert nach Naegeli. — Gangolphe, Subluxations congenitales larvées de la hanche d'adulte. Ref. Zentralbl. f. Orthop. 8, 433. — Jungmann, Spontanheilung der angeborenen Hüftgelenksluxation. Zeitschr. f. orthop. Chir. 46, 216. — Löffler, Über angeborene unvollständige Hüftgelenksluxationen und der Wert der stereoskopischen Aufnahmen bei ihrer Diagnostik. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 141, 3/4. — Naegeli, Beitrag zur Frage der angeborenen unvollständigen Hüftgelenksluxation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 144, 262. — Schultz, Ph. J., Erfahrungen und Ergebnisse bei der unblutigen Behandlung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung. Zeitschr. f. orthop. Chir. 43, 528.

XXXIV.

Aus der Orthopädischen Anstalt der Universität Heidelberg.

Photographische Heilerfolge.

Von **H. v. Baeyer,** Heidelberg.

Mit 12 Abbildungen.

Manche photographischen Aufnahmen in wissenschaftlichen Veröffentlichungen und in Prospekten und Anzeigen (die Literaturangabe muß ich mir versagen) bieten Anlaß zu ernsten Beanstandungen. Diese Aufnahmen wollen die Körperform vor und nach der Behandlung dartun, um so den Heilerfolg zu veranschaulichen, verfehlen aber insofern ihren streng wissenschaftlich beweisenden Zweck, als sie die verglichenen Objekte nicht in genau der gleichen Anordnung der das Bild beeinflussenden Faktoren zeigen.

Abb. 1.



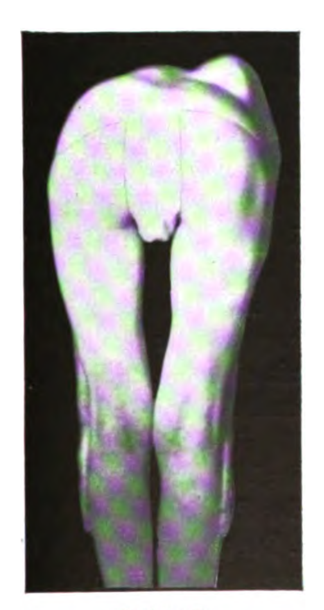
Patient A. Beine innen rotiert.

Abb. 2.



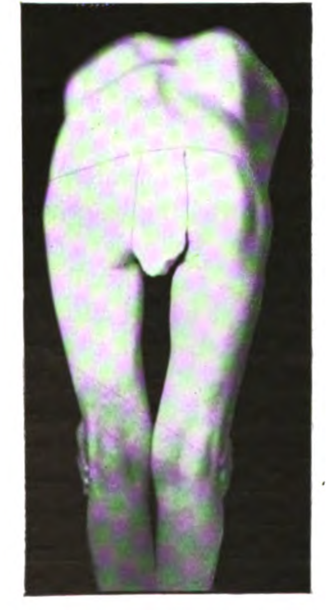
Patient A. Beine außen rotiert.

Abb. 3.



Patient F.

Abb. 4.



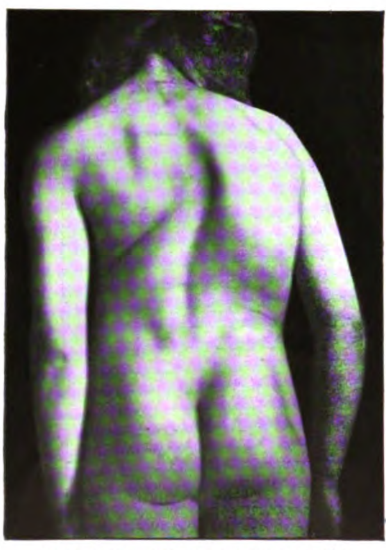
Patient F.

Mangelnde Kritik und Unachtsamkeit (bewußte Fälschung will ich nicht annehmen) sind imstande, wirklich erzielte Resultate nicht glaubwürdig wirken zu lassen.

Wenn eine vergleichende photographische Serie Beweiskraft für einen Heilerfolg haben will, muß sie vor und nach der Behandlung unter möglichst gleichen Bedingungen hergestellt sein.

Diese Bedingungen sind zu erfüllen beim Patienten, bei der Stellung des photographischen Apparates, bei der Lichtquelle und beim photographischen Prozeß.

Abb. 5.



Patient C. Körper nicht gedreht. Lichtquelle rechts.

Der Patient hat die gleiche Stellung auf den Vergleichsbildern einzunehmen. Abb. 1 u. 2, die sofort nacheinander aufgenommen wurden, zeigen wie durch Außenrotation der Beine selbst hochgradige X-Beine im Bild beseitigt werden können.

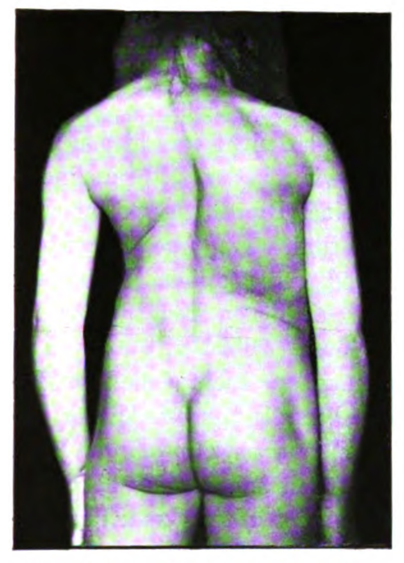
Auf Abb. 3 u. 4 sehen wir, wie durch verminderte Beugung des Körpers ein Rippenbuckel anscheinend abgeflacht wird. Die verschiedene Beugung ist kenntlich an der Länge des Rumpfes und an der Lage der Hände.

Abb. 5 u. 6 täuschen einen glänzenden Erfolg vor, der aber nur durch geringes Rückwärtsdrehen der rechten Seite der Patientin bedingt ist. Diese Drehung wird am besten an der Darstellung der Beckengegend ersichtlich. Wäre das Becken mit Kleidungsstücken bedeckt, so würde ein wichtiger Anhaltspunkt für die Beurteilung entgehen; man hätte dann auf Abb. 6 nur noch die verschiedene Breite der Lumbalgegend als Kriterium, denn der Oberkörper könnte durch die Behandlung in seiner Torsion beeinflußt sein.

Der Patient ist bei allen Aufnahmen in gleicher Weise zu entkleiden. Es führt zu Täuschungen, wenn vor der Behandlung z. B. der Skoliotische gänzlich nackt und dann nach der Behandlung mit einer Hose, die das Becken verhüllt, abgebildet wird, oder wenn z. B. beim Schiefhals Haare und Kopfbedeckung verschieden angeordnet sind.

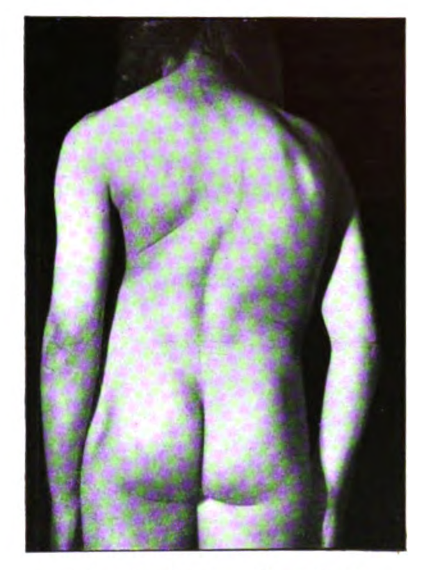
Der photographische Apparat muß bei Vergleichsaufnahmen stets denselben Abstand vom Patienten haben, d. h. der Patient darf nicht ein Mal groß und das andere Mal klein dargestellt sein. Die nicht allzugroße Differenz in der Größe von Abb. 5 u. 8, die dieselbe Kranke abbilden, macht eine Beurteilung schon recht schwer.

Abb. 6.



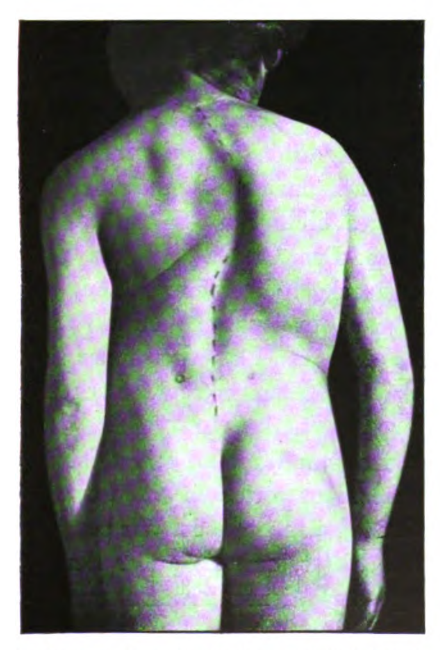
Patient C. Rechte Körperseite zurückgedreht. Lichtquelle hinten.

Abb. 7.



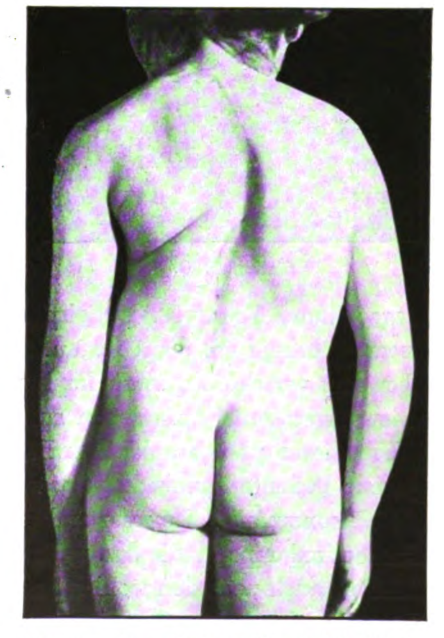
Patient C. Körper nicht gedreht. Lichtquelle links.

Abb. 8.



Patient C. Dieselbe Stellung wie bei Abb. 5, aber größere Abbildung.

Abb. 9



Patient C. Dasselbe Negativ wie bei Abb. 8, aber schwächer kopiert.

Der photographische Apparat muß stets die gleiche Seitenanordnung zum Patienten haben. Steht der Apparat nach der Behandlung einer Skoliose weiter rechts als bei der Aufnahme vor der Behandlung, so ist dies bei einer Rückenaufnahme gleichbedeutend mit einer Abbildung, bei der der Kranke mit der rechten Körperhälfte zurückgedreht ist (Abb. 5 u. 6).

Ebenso darf der Apparat bei Vergleichsaufnahmen nicht verschieden hoch dem Patienten gegenüber aufgestellt sein, weil wir sonst, z. B. beim Photographieren eines Rippenbuckels verschiedene Konturlinien auf die Platte bekommen und den gleichen Fehler wie beim unterschiedlichen Beugen des Patienten erhalten (Abb. 3 u. 4).

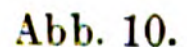


Abb. 10.



Patient R. G.

Die Stellung der Lichtquelle zum Patienten ist ebenfalls von erheblicher Bedeutung und zwar sowohl was die Höhe als auch die Seitenanordnung betrifft.

Abb. 5 u. 7 sind unter genau den gleichen Bedingungen aufgenommen, nur war bei Abb. 5 die Lichtquelle rechts und bei Abb. 7 links. Welcher Unterschied der Bilder!

Die Gleichmäßigkeit des photographischen Prozesses ist ein weiterer zu beachtender Umstand. Ungleiche Belichtung durch verschiedene Stärke der Lichtquelle, durch Benützung von nicht gleichgroßen Blenden oder durch verschiedene Expositionszeiten können recht erhebliche Differenzen des bildlichen Eindruckes hervorbringen. Das Gleiche gilt von nicht peinlich durchgeführter Entwicklung von Negativ und Positiv. Als Beispiel, was der photographische Prozeß allein vermag, bringe ich die Abb. 8 u. 9, die von derselben Platte gewonnen sind, aber nur verschieden stark kopiert wurden. Unkritisch betrachtet scheinen es zwei getrennte Aufnahmen zu sein.

Um diesen photographischen Fährnissen aus dem Wege zu gehen, ist eine gewisse Pedanterie unbedingt notwendig; außerdem vor allem ein Meterstab, ein Metronom als Zeitmesser und eine gleichmäßige Lichtquelle. Wir benutzen eine Solluxlampe [1]), die den weiteren Vorteil bietet, daß sie außer der Belichtung auch noch den wohl meist ausgezogenen Patienten erwärmt und sein Zittern verhütet.

[1]) Neuerdings benützen wir zwei dreipaarige Bogenlampen.

Man könnte nun einwenden, daß die Photographie überhaupt nicht zweckentsprechend für die vergleichende Wiedergabe von Fehlformen ist und daß man entweder Abgüsse oder Zeichnungen machen soll. Erstere lassen sich aber nicht in Druckschriften publizieren und letztere bieten bei nicht peinlicher Genauigkeit ebenfalls mannigfaltige Fehlerquellen. Der Zeichnung haftet der besondere Mangel an, daß es dem kritischen Beschauer sehr schwer, wenn nicht unmöglich gemacht ist, etwaige technische Fehler nachzuweisen. So geben vergleichende Konturlinien von X-Beinen keinen Aufschluß über die Rotation der Beine, Konturlinien vom Rippenbuckel erlauben keinen Schluß auf den Grad der Rumpfbeugung. Man muß sich ganz und gar auf die Pein-

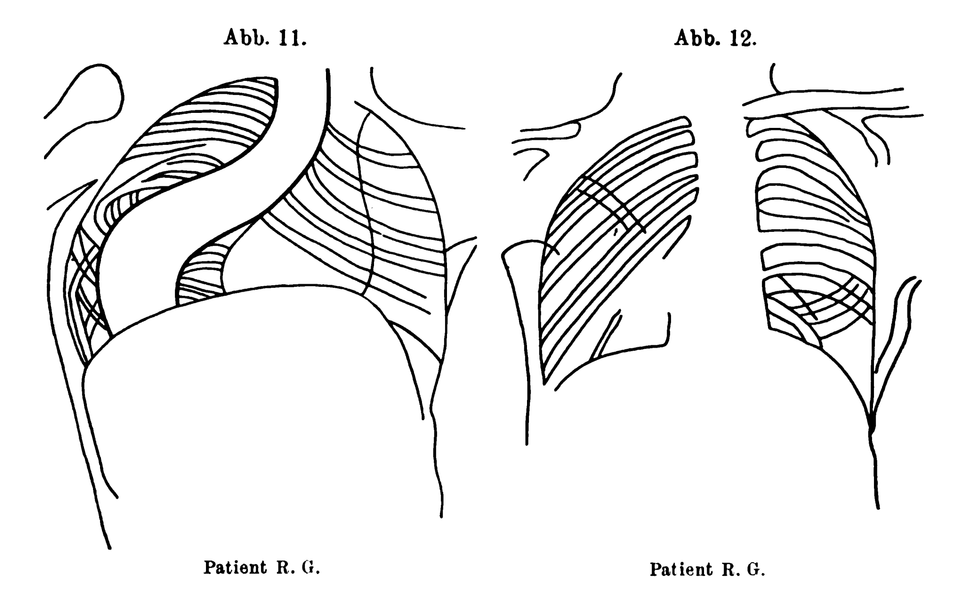


Abb. 11. Patient R. G.

Abb. 12. Patient R. G.

lichkeit des Autors verlassen, während bei der Photographie ein Nachprüfen dieser Tugend möglich ist.

Die Ansicht, daß die Röntgenaufnahme einwandsfreie Vergleichsbilder liefert, besteht auch nicht zu recht, denn hier können schwere Täuschungen gleichfalls unterlaufen. Machen wir z. B. die Röntgenaufnahme von einer schweren Skoliose (Abb. 10) mit Rippenbuckel im Liegen, so befindet sich, wenn wir keine besondere Maßnahmen treffen, der Patient infolge der Asymmetrie schräg zur Platte, seine Frontalebene steht nicht parallel zur Platte. Gelingt es uns durch irgendeine Therapie, den Rippenbuckel abzuflachen, so liegt bei einer zweiten Aufnahme der Patient weniger schräg zur Platte. Was nun eine solche Stellungsänderung auf die Projektion der verkrümmten Wirbelsäule zu leisten vermag, erhellt aus den beiden Pausen, die von Röntgenaufnahmen des Patienten R. G. stammen. Die Aufnahmen folgten sich sofort nacheinander; Patient lag bei Abb. 11 mit dem Rücken der Platte ganz auf,

während bei Abb. 12 seine Frontalebene etwa der Platte parallel gerichtet war. Die verschiedenen Lagerungen bewirkten, daß wir bei Abb. 11 in den Bogen und bei Abb. 12 auf den Bogen der absolut steifen Wirbelsäule sehen und daß dadurch eine Korrektur der Biegung vorgetäuscht wird.

Schlußfolgerung: Vermeide peinlichst photographische Heilerfolge.

XXXV.

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Heidelberg.
(Direktor: Prof. Dr. Ritter v. Baeyer.)

Über eine Veränderung am Ramus inferior ossis ischii bei Arthritis deformans.

(Eine mechano-pathologische Studie.)

Von **Adolf Scheff.**

Mit 7 Abbildungen.

Herr Professor v. Baeyer bemerkte neben anderen Veränderungen an den Diaphysen der Röhrenknochen auf Röntgenbildern des Beckens bei Arthritis deformans Exhostosen, zu deren näherer Untersuchung er mich beauftragte.

Es handelt sich um Ausziehungen am vorderen Rande des Ramus inferior ossis ischii.

Das Material an Röntgenbildern des ganzen Beckens ist noch nicht sehr groß, da die Kliniken erst seit etwa einem Jahre über Bucky-Blenden verfügen, die Übersichtsaufnahmen ermöglichten.

Zunächst sah ich sämtliche Beckenaufnahmen, sowohl in der orthopädischen Klinik als auch die mir freundlichst von Herrn Dr. Goette in der medizinischen Klinik zur Verfügung gestellten Platten auf diese Veränderung hin an.

Es ergab sich folgendes: 1. Die Veränderung war nur in Fällen von Arthritis deformans nachzuweisen. 2. Die Veränderung war nicht in allen Fällen von Arthritis deformans vorhanden. 3. Die Patienten mit der Veränderung haben Plattfüße und Auswärtsgang, flachgestelltes Becken bei „rundem Rücken"[1]). In der Literatur suchte ich vergebens nach diesbezüglichem Material.

Was die Art der Arthritis anbelangt, bei der sich die Veränderung fand, handelt es sich in unseren Fällen um die Formen, die nach der Einteilung von Hoffa und Wollenberg[2]) als Arthritis deformans, und

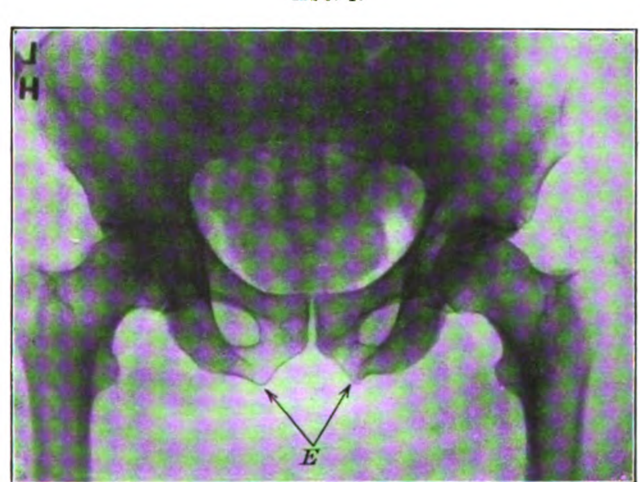
[1]) Braus, Anatomie des Menschen, Bd. 1, siehe Strasser Bd. 2.
[2]) Hoffa und Wollenberg, Arthritis deformans und sogenannter chronischer Gelenkrheumatismus. F. Enke, Stuttgart 1908.

zwar die Unterabteilungen: spontanea und reactiva bezeichnet werden. Von der dritten Form, der neuropathica, stand mir kein Material zur Verfügung.

Klinische Fälle.

1. Arthritis deformans reactiva: Patient O. M., masc., 54 J. Anamnese: 1892 hatte M. einen traumatischen Erguß im linken Knie, 1918 Unterschenkelfraktur links dicht über dem Knöchel. Kommt am 22. Oktober 1925 ambul. in die Klinik wegen Beschwerden im linken Hüftgelenk, die seit 1 Jahr beständen. Patient hat das Gefühl, daß die linke Hüfte an Elastizität verloren habe. — Befund: Innere Organe o. B. Wirbelsäule: Dorsalkyphose etwas vermehrt. Rechte Hüfte o. B. Linke Hüfte: Abduktion

Abb. 1.



X-Bild aus der v. Baeyerschen Klinik.

bis 155° (links = rechts), Bewegung frei; Innen- und Außendrehung Spur gehemmt. Kniegelenk leicht überstreckbar, Spur Wackelbewegung seitlich möglich. Linker Unterschenkel: Leichte Varusstellung (unteres Drittel). Zwischen mittlerem und unterem Drittel alte Frakturstelle, Rekurvatumstellung. Pedes plani. — Becken-X-Bild: Arthritis deformans beider Hüftgelenke, besonders links. Auffallende Ausziehungen am Ramus inferior ossis ischii (Abb. 1 *E*).

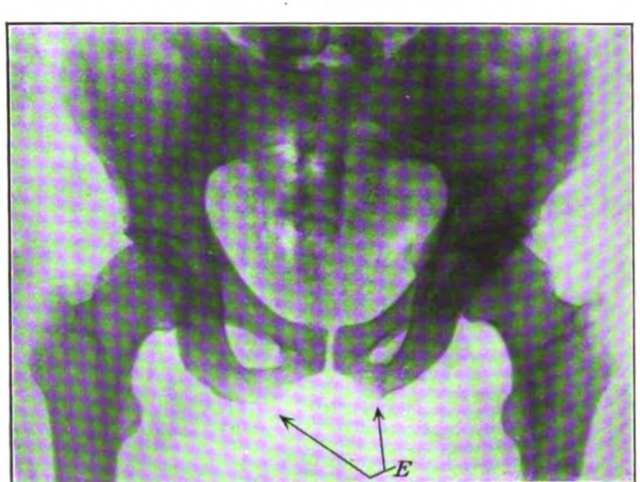
2. Arthritis deformans spontanea: Patient A. R., masc., 43 J. Anamnese: Seit Mai 1925 Schmerzen im rechten Hüftgelenk, die sich in 2 Monaten steigern. Im Juli Behandlung — zunächst Erfolg, dann Rückschlag. Ab und zu Schmerzen. Abwärtsgehen schon seit Jahren schmerzhaft. Am 26. Oktober 1925 Aufnahme in die Klinik. Seit 2 Jahren Einschränkung der Beweglichkeit des rechten Hüftgelenks bei Kreiselbewegungen (Turnen), seit März merklich geworden. — Befund: Hüftgelenke: Abduktion: links 145°, rechts 153°; Außendrehung: links normal, rechts etwas beschränkt; Innendrehung: links normal, rechts etwas vermehrt; Überstreckung: links normal, rechts Spur beschränkt, schmerzt. Pedes plani, Krampfadern. — Becken-X-Bild: Arthritis deformans der Hüftgelenke, besonders rechts. Auffallende Ausziehung am Ramus inferior ossis ischii (Abb. 2 *E*).

Wegen der Topographie und den physiologischen Beziehungen dieser Knochenveränderung wurden Untersuchungen im anatomischen Institut der Universität Heidelberg, Direktor Geheimrat Kallius, an der Leiche vorgenommen.

Es stellte sich heraus, daß die Stelle der Veränderung dem sehnigen Ursprung des M. gracilis entspricht. Das stimmt mit den Abbildungen im Lehrbuch von Braus genau überein, dagegen nicht genau mit den Abbildungen im Rauber-Kopsch und der topographischen Anatomie von Corning.

Die reichhaltigen Skelettsammlungen des pathologischen Instituts der Mannheimer Krankenanstalten (Prosektor Dr. Loeschke) verhalfen mir

Abb. 2.



X-Bild aus der v. Baeyerschen Klinik.

zu wertvollem Material. Ich sah sämtliche Skelette und Becken der Sammlung auf diese Veränderung hin durch, schaltete total deformierte Präparate aus und fand nun eine große Zahl Becken mit unserer Veränderung. Es fiel auf, daß da, wo die Wirbelsäule mit vorhanden war, die Veränderung sich stets mit einer mehr oder weniger starken Kyphose der Wirbelsäule vergesellschaftet fand, und daß außerdem immer Veränderungen an den Gelenkpfannen (die Extremitäten fehlten in der Regel) zu entdecken waren.

Bei kyphotischen Skeletten ohne Gelenkveränderungen hat sich unsere Veränderung nicht gefunden.

Im folgenden einige Fälle aus der Sammlung:

Abb. 3 zeigt das Becken eines 24 J. alten Schiffers der an fibrinöser Pneumonie starb. Es ist hochgradige Kyphose und Arthritis deformans an den Hüftgelenken vorhanden. Deutliche Grazilisexostose (*G*).

Abb. 4 zeigt das Becken eines 24 J. alten Mädchens, das an eitriger Bronchitis und Bronchopneumonie, Dilatatio cordis starb. Es ist hochgradige Pottsche Kyphose und

Arthritis deformans besonders im rechten Azetabulum vorhanden. Deutliche Grazilisexostose (*G*).

Ich bilde noch einen dritten Fall ab, bei welchem die Grazilisexostose bei noch vorhandener Epiphyse zu sehen ist (Abb. 5) und daneben zum Vergleich ein plattrachitisches Becken mit den Epiphysen ohne die Veränderung.

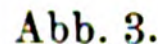
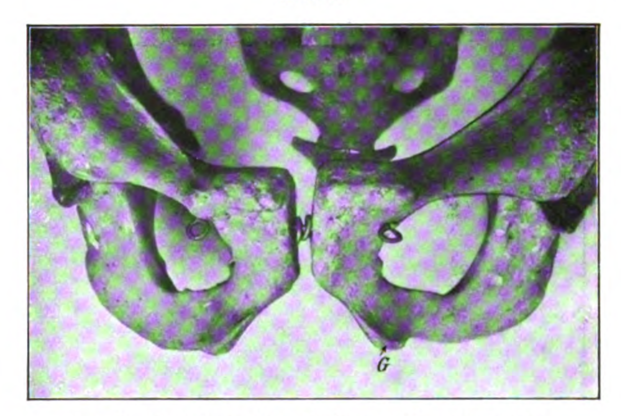


Abb. 3.



Aus der Sammlung Pros. Dr. Loeschke, Mannheim.

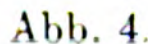
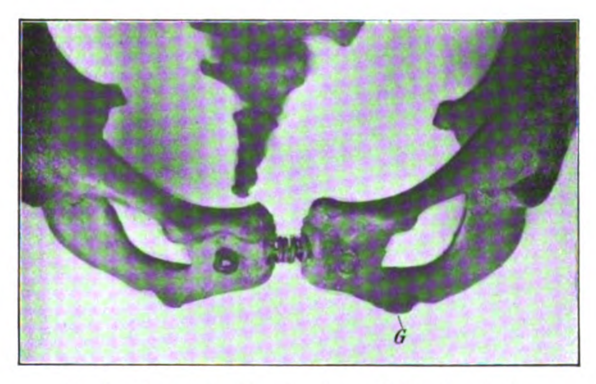


Abb. 4.



Aus der Sammlung Pros. Dr. Loeschke, Mannheim.

Abb. 5. Becken eines 49 J. alten Mannes, an Gallenblasenkarzinom †. Epiphysen (*e*) deutlich erkennbar. Direkt davor die Grazilisexostose (*G*).

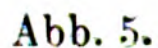
Abb. 6. Becken eines 20 J. alten Mädchens, an Puerperalsepsis †. Plattrachitisches Becken mit deutlich erkennbaren Epiphysen (*e*).

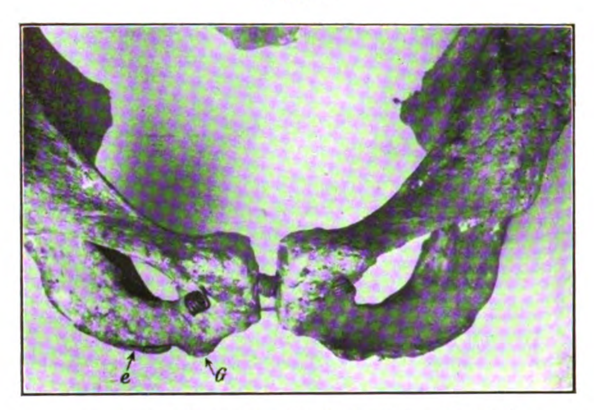
Um über die Zusammenhänge der gefundenen Veränderungen Klarheit zu bekommen, ist es zunächst notwendig, ihre mechanologischen Beziehungen festzustellen.

Zur Veranschaulichung der durch die Kyphose hervorgerufenen Änderung der Gewichtsverteilung (Schwerpunktsverlagerung) mögen die Abb. 7 *a*, *b*, *c*,

welche das Skelett aufrecht stehend mit Angabe der äußeren Körperkonturen darstellen, dienen. Die Schwerlinie ist als gestrichelte Linie eingezeichnet, der Hauptschwerpunkt mit einem × angegeben.

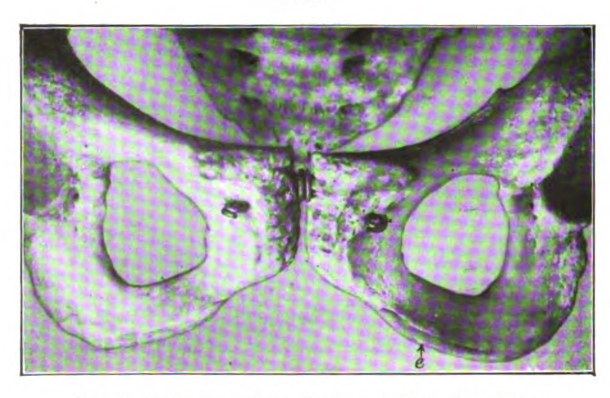
Abb. 7 *a* zeigt normale Verhältnisse, bei denen die Schwerlinie durch die Achsen der Hauptgelenke geht (Schulter-, Hüft- und Sprunggelenk). Der Gesamtschwerpunkt liegt im Beckenraum, dicht unter dem Promontorium.


Abb. 5.



Aus der Sammlung Pros. Dr. Loeschke, Mannheim.

Abb. 6.

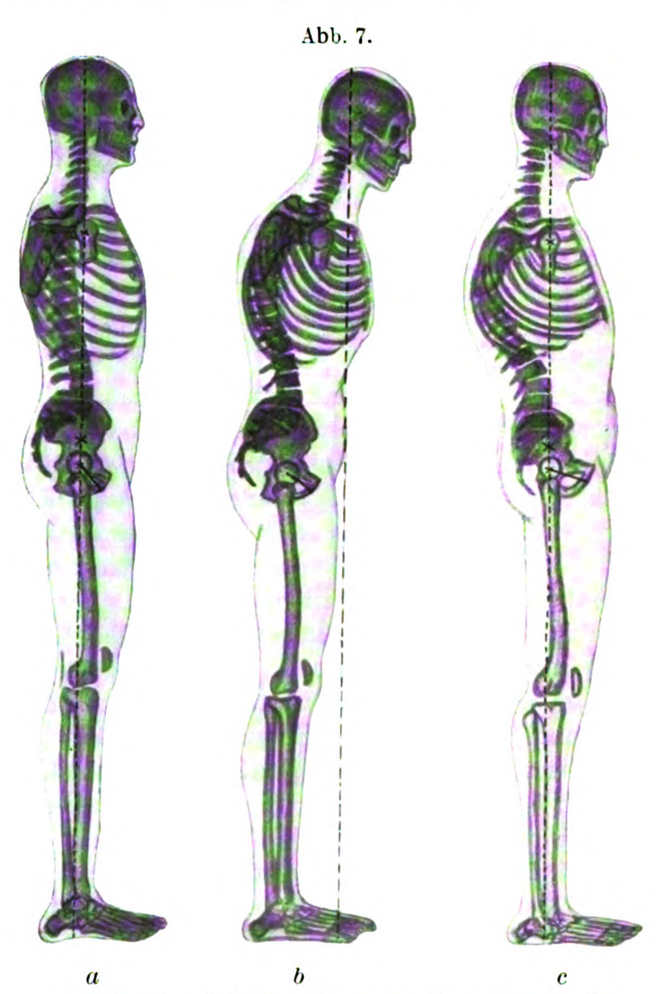


Aus der Sammlung Pros. Dr. Loeschke, Mannheim.

Es ist wohl klar, daß durch eine Dorsalkyphose der Schwerpunkt ventralwärts verlagert wird, jedoch durch entsprechende Lendenlordose wieder zurückverlagert werden kann. Diese kompensierende Wirkung der Lendenlordose ist jedoch ziemlich eng begrenzt und reicht wie in Abb. 7 *b* nicht aus, um den Schwerpunkt an die richtige Stelle zurückzubringen. Das geschieht dann durch Drehung des Beckens von der Steilstellung (beim Normalen) in die Flachstellung (Hebung des vorderen Beckenrandes), wie das in Abb. 7 *c* dargestellt ist (der Grad der Kyphose in Abb. 7 *b* entspricht dem von *c*).

Aus dieser veränderten Beckenneigung resultiert natürlicherweise auch eine Änderung der Muskelbelastungen. Je mehr die Befestigungspunkte, Ursprung und Ansatz eines Muskels voneinander entfernt werden, desto mehr wird er angespannt und belastet; je mehr die Endpunkte genähert werden, desto weniger wird der Muskel in Anspruch genommen.

Abb. 7.



a Normalstellung, *b* Schwerpunktsverlagerung bei Dorsalkyphose, *c* Rücklagerung durch Beckenflachstellung. Zeichnung des Verfassers.

Die Einwirkung des Auswärtsganges, die hier beobachtet wurde, wäre dann auch noch mit in die Muskelwirkungen beim flachen Becken einzubeziehen.

Ich suchte mir die Muskelwirkungen nach dem Vorbilde Leonardo da Vincis, der die Zugrichtung der Muskeln am Skelett durch Linien darstellte, klar zu machen. Zu diesem Zwecke spannte ich den Hauptzugrichtungen der Muskeln entsprechend am Skelett elastische Drähte. Die

Drähte wurden an das in Normalstellung fixierte Skelett dem Muskelverlauf entsprechend angebracht, jeder Muskel mit einem oder mehr Drähten, je nach der Art seiner einfachen oder komplizierten Wirkungen (schmale oder breite Insertion). Nun wurde mit der Drehung des Beckens von der Steilstellung in der Richtung zur Flachstellung (um die Achse der Hüftgelenke) begonnen. Nach der Drehung um wenige Grade konnte das Becken nur noch weitergedreht werden, wenn das fixierte Bein mit erhoben wurde, und zwar bildete der M. gracilis das Hindernis, indem er sich zwischen den beiden Enden der Hebelarme ausspannte, deren eingeschlossener Winkel durch die Beckendrehung vergrößert wurde. Der Scheitel des Winkels entspricht dem Drehpunkt des Femurkopfes, der eine Schenkel geht zum Ursprung des M. gracilis (Linie in Abb. 7), der andere Schenkel entspricht der Verbindung des Drehpunktes des Hüftgelenkes, mit dem Ansatz des M. gracilis an der Tuberositas tibiae, nahezu der Schwerlinie in Abb. 7 *a* und *c* entsprechend. Um die Beckendrehung fortsetzen zu können, mußte der nun gestreckte Grazilisdraht gelockert werden. Bei weiterer Drehung spannten sich nacheinander mit geringer Differenz die Mm. aductor minimus, brevis und longus, während die Mm. ileopsoas, sartorius und adductor magnus noch einigen Spielraum ließen. Bei flach gestelltem Becken mit gespanntem M. adductor minimus, brevis und longus wurde der Draht des M. gracilis wieder befestigt. Nun wurde die Außenrotation des Beines ausgeführt, wodurch sich sofort der M. gracilis wieder anspannte, während sich die Adduktoren, sowie der M. ileopsoas lockerten.

Auszuschalten von dem Versuch waren zunächst die Oberschenkelmuskeln, deren Funktion sich fast rein auf das Knie beschränkt, und zwar:

1. M. quadriceps als Strecker des Unterschenkels. Sein mehrgelenkiger Teil, der M. rectus femoris, überspringt zwar das Hüftgelenk, hat aber seinen Ursprung am Kapselrande des Gelenkes, so nahe dem Drehpunkt, daß er bei der Beckendrehung nur minimal in seiner Spannung beeinflußt wird.
2. M. biceps femoris als Beuger und Außenrotator des Unterschenkels im Kniegelenk. Das Caput longum entspringt zwar am Becken, jedoch an der hinteren Fläche des Tuber ischiadicum, so daß der Muskel bei der Drehung des Beckens in die Flachstellung entspannt wird.
3. M. semitendinosus, als Einwärtsrotator und Beuger im Knie, entspringt am Becken direkt neben dem langen Bizepskopf, wird auch bei Flachstellung des Beckens entspannt.
4. M. semimembranosus. Es gilt das Gleiche wie für 3.

Ferner waren auszuschließen: die Außenrotatoren: 1. M. piriformis, 2. M. obturator internus, 3. Mm. gemelli, 4. M. quadratus femoris, 5. M. obturator externus; der Außenrotator und Strecker: M. glutaeus maximus; der Außenrotator und Adduktor: M. pectineus; die Abduktoren: 1. M. glu-

taeus medius, 2. M. glutaeus minimus; der Faszienspanner: M. tensor fasciae latae.

Nach den Ergebnissen dieser Untersuchungen muß man wohl annehmen, daß unter den erörterten mechanologischen Bedingungen der M. gracilis ganz besonders in Anspruch genommen wird, und man könnte den Schluß ziehen, daß die Exostose des Knochens an seinem Ursprunge durch erhöhten Zug hervorgerufen wird.

Da es nun aber Kyphotiker mit flachgestelltem Becken und Auswärtsgang gibt, bei denen keine Grazilisexostose am Ramus inferior ossis ischii vorhanden ist, so muß man annehmen, daß entweder bei solchen Individuen die veränderte Statik noch nicht lange genug eingewirkt hat, um den Knochen umzubauen -- oder daß eine Veränderung des Knochens selbst in bezug auf seine Plastizität hinzukommen muß, um derartige Umbildungen möglich zu machen.

Das Zusammentreffen der Grazilisexostose mit arthritischen Veränderungen im Hüftgelenk würde ätiologisch wohl kaum eine der beiden Ansichten ausschließen können, sondern auch beide für wahrscheinlich gelten lassen müssen.

Auf jeden Fall scheint es sehr naheliegend, daß eine derartig starke Veränderung der Statik für die Entstehung von Gelenkveränderungen eine wichtige Rolle spielt. Es spricht dafür, daß in meinem Material bei jugendlichen Kyphotikern schon Arthritis deformans vorhanden war, und daß bekanntermaßen im Alter sowohl die Kyphose als auch die Arthritis deformans an Häufigkeit zunimmt.

Es ist interessant, daß Loeschke bei seinen Untersuchungen „Über Wesen und Entstehung der senilen und präsenilen deformierenden Erkrankung der Schulter"[1]) die Veränderungen ausschließlich bei Kyphotikern fand, und die Einflüsse der veränderten Statik für die Entstehung der Erkrankung verantwortlich macht. Loeschke zeigt sehr anschaulich, wie der Humeruskopf, also der Knochen, wiederholt je nach dem Stadium der Erkrankung dem Muskelzug folgend umgebaut wird. Für die Entstehung der Randwucherungen zieht Loeschke die disponierende Rolle der senilen Osteoporose heran.

Riemann[2]) sucht nach seiner Statistik die Ursache in „einer chemischen Alteration der Gewebssäfte im allgemeinen und der Gelenkflüssigkeit im besonderen", die durch chronische Allgemeinerkrankungen, vor allem Arteriosklerose und Tuberkulose, bedingt sein sollen.

Beitzke[3]) schließt sich dieser Auffassung insofern an, als er auch positive Gelenkbefunde nach überstandenen chronischen Krankheiten in 87 % findet und versucht den Zusammenhang des Berufs mit den Gelenkveränderungen

[1]) Verhandlungen der Deutschen pathologischen Gesellschaft 1914.
[2]) Riemann, Arbeiten des pathologischen Instituts zu Berlin. Festschrift 1906.
[3]) Beitzke, Über die sogenannte Arthritis deformans atroph. Zeitschr. f. klin. Med. 1912. Bd. 14.

zu finden. Nach seiner Statistik weisen tatsächlich alle Arbeiter mit einer Ausnahme Gelenkveränderungen auf, während die Näherinnen und Schneiderinnen sämtlichst davon verschont sind, was an mechanische Einflüsse denken läßt.

Ob nun ein prädisponierendes Moment vorhanden ist, das den Knochen in seiner Plastizität verändert hat oder nicht, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß eine veränderte Statik nachgewiesenermaßen immer zu einem Knochenumbau führt (Wolffsches Transformationsgesetz). Daraus ergibt sich die Wichtigkeit der genauen Beobachtung der Körperhaltung. Eine Kyphose in der Form, wie sie Abb. 7 *c* darstellt, wird sicher oft übersehen, zumal wenn sie etwas geringeren Grades ist und man die Beckenstellung nicht besonders zu berücksichtigen pflegt.

Das Gleiche gilt vom Plattfuß, der in der Regel durch eine der Architektur des Fußgewölbes in Richtung und Gewicht nicht entsprechende Belastung kultiviert wird. Man braucht nur mit offenen Augen einige Minuten die Fußgänger auf belebter Straße beobachten, um den Zusammenhang von Plattfuß und Auswärtsgang zu begreifen. Noch deutlicher mag es manchem werden, wenn er das Gleiche aus der Vogelschau beobachtet. Das gesunde, nicht durch das „Auswärtsgehen" eines „geschulten" Erziehers zurechtgemachte Kind läuft stets parallelfüßig, wie der gesunde Erwachsene und alle guten Gymnastiker. Die Körperlast ruht beim Abrollen im Gehen bei Parallelfußstellung genau auf dem starken Längsbogen, der vom Fersenbein, Sprungbein, Kahnbein, Keilbein I und Mittelfußknochen I gebildet wird. Das gebeugte Knie zeigt die Richtung über den Ballen des großen Zehens, auf dem vor dem Fußwechsel beim Gehen einen Moment die gesamte Körperlast ruht. Daß bei derartigem Gehen ein Ein- oder Umknicken des Fußgewölbes fast unmöglich gemacht wird, daß vielmehr durch diese Art des Gehens ein Plattfuß wieder sein Gewölbe zurückerhalten kann, ist ja längst durch die Erfahrung bestätigt worden. Genau so klar ist die Notwendigkeit der Knick- und Plattfußentstehung durch Auswärtsgang. Der Fuß wird nicht abgewickelt, sondern abgeknickt. Das Gewicht des gesamten Körpers wird nicht, wie oben, auf einem durch Muskelzug gestrafften Bogen (Längsfußgewölbe) getragen, sondern durch einen Bogen mit schlaffer Sehne; es wird anstatt in der Richtung des Bogens, den sie in Balance halten soll, die gesamte Körperlast entsprechend der Richtung des Oberschenkels zum Fuß einfach innen neben den inneren Fußrand projiziert. Wird der Fuß auf diese Weise belastet, so kann er zwar, wie man sagt, durchbrechen, wenn er schwach ist, aber um jeden Preis tritt hier auch wieder das Wolffsche Transformationsgesetz in Kraft; die Knochen werden umgebaut. Nur dadurch ist es möglich, auch am Skelett deutlich einen Plattfuß zu erkennen.

Notwendigerweise müssen die bei unseren mechanopathologischen Ver-

hältnissen in Betracht kommenden Bandapparate auch berücksichtigt werden. Es ist hier das Lig. ileo-femorale (Bertini), das in bezug auf die Streckung resp. Drehung des Beckens von der Steil- in die Flachstellung den M. gracilis gleichsinnig hemmend wirkt. Das Lig. Bertini wird dabei sozusagen vom M. gracilis vor Überstreckung geschützt, zumal das Lig. Bertini durch die Außenrotation des Beines im Hüftgelenk entspannt, der M. gracilis dagegen gespannt wird.

Nach allem Gesagten leuchtet wohl ein, daß die Belastung bei Gelenkveränderungen und sonstigen Knochenveränderungen als eine Hauptbedingung angesehen werden muß, die den Umbildungsprozeß an Gelenk und Knochen zumindest begünstigt.

Einen prinzipiellen Unterschied zwischen der Arthritis deformans spontanea und reactiva scheint es wohl, wie auch Hoffa und Wollenberg annehmen, kaum zu geben. Es wird sich wohl nur darum handeln, daß eine sich schleichend entwickelnde, durch Veränderung der Belastung hervorgerufene Arthritis durch ein Trauma den Anstoß zur Progredienz bekommt; oder aber könnte der Fall so liegen, daß bei einem ganz gesunden Individuum durch ein Trauma eine Änderung in der Statik eintritt und sich dadurch Veränderungen im Gelenk und am Knochen entwickeln.

Ob es sich nun bei der Arthritis deformans, die gleichzeitig die Grazilisexostose aufweist, um eine besondere Form handelt, ob — wie es nach diesem Material scheint — nur die statischen Momente, die hier zusammenwirken, zur Exostosenbildung genügen, oder ein prädisponierendes Moment zur Vorbedingung gehört, dürfte man nach diesem ersten Versuche an verhältnismäßig wenig Material wohl noch nicht zu entscheiden wagen.

Die Grazilisexostose macht die Theorie Preisers, der die Ursache der Exostosenbildung bei Arthritis deformans in der Inkongruenz der Gelenkflächen sieht, hinfällig; die Anschauung v. Baeyers dagegen, der die Ursache in der abnormen mechanischen Beanspruchung des krankhaft veränderten Knochens sieht, wird dadurch deutlich gemacht.

Es sei darauf hingewiesen, daß Patienten mit Arthritis deformans des Hüftgelenkes oft über Schmerzen an der Innenseite des Oberschenkels klagen, was sich auf eine Überlastung des M. gracilis beziehen könnte.

Diese Arbeit zeigt unter anderem, wie wichtig es ist, bei noch so streng lokalisiert auftretenden Erkrankungen die Zusammenhänge mit dem Gesamtorganismus möglichst zu berücksichtigen. Es ist meines Erachtens durchaus möglich, in manchen Fällen die Ursache für die Entstehung des Pes planus oder gar einer Arthritis deformans letzten Endes auch einmal in der psychischen Verfassung und deren Einwirkung auf die Körperhaltung zu finden. Auch eine anormale Atmung ist notwendigerweise mit diesen psychophysischen Zusammenhängen eng verbunden und dürfte gleichsinnig wirken.

Zusammenfassung.

Die von v. Baeyer bei Arthritis deformans gefundene Exostose am Ramus inferior ossis ischii entspricht dem Ursprung des M. gracilis.

Die Exostose wurde nur gefunden bei Arthritis deformans, kombiniert mit Kyphose, Flachstellung des Beckens und Plattfuß bei Auswärtsgang.

Die Exostose läßt sich mechanologisch durch erhöhten Zug des M. gracilis erklären, wodurch die Preisersche Theorie hinfällig wird.

Die Frage, ob als Vorbedingung zur Entstehung der Exostose und der Arthritis deformans eine Änderung in der Plastizität des Knochens vorhanden sein muß, oder die veränderte Belastung allein genügt, bleibt noch offen.

Zum Schluß möchte ich nicht versäumen, Herrn Geheimrat Kallius und Herrn Prosektor Dr. Loeschcke für die Überlassung des Materials bestens zu danken.

XXXVI.

Aus der Orthopädischen Anstalt von Dr. Muskat, Berlin, Kurfürstenstr. 124.

Beitrag zur Lehre von den vorderen Stützpunkten des Fußes mit Berücksichtigung der Mittelfußbrüche.

Von Dr. **Muskat.**

Die wissenschaftlich und experimentell gut begründeten Ausführungen von Frostell [1] in der Zeitschr. f. orthop. Chir. über die vorderen Stützpunkte des Fußes, dürften die bisher noch schwebenden Fragen über dieses Gebiet weiter klären.

Gerade aus der Arbeit Frostells geht hervor, wie sorgfältig derartige Versuchsanordnungen zu machen sind, um die möglichen Einwendungen zu verhindern. Er hat beide Füße im Stehen bei zwangloser und straffer militärischer Haltung untersucht, jeden Fuß einzeln, weiterhin in Zehenstellung. Ferner wurden Prüfungen beim langsamen und schnellen Gehen vorgenommen, und dabei der Haltungswinkel der Füße zueinander berücksichtigt.

Auch die Größe und Art des Untersuchungsmaterials war so hervorragend, wie wir es hier wohl in Deutschland kaum nachmachen können. Besonders beachtenswert ist dabei, daß die Untersuchten nur junge kräftige Männer aus dem Volke mit „normalen" Füßen waren. Durch die Beschäftigung mit diesen Fragen, welche in verschiedenen wissenschaftlichen Arbeiten erörtert wurden, war es mir schon in den Jahren 1899/1900 gelungen, zu ähnlichen Resultaten zu gelangen wie Frostell [2].

In der physiologischen Gesellschaft hatten die Ausführungen über dieses Thema seinerzeit großes Aufsehen erregt. Verschiedene Lehrbücher und Handbücher der Physiologie haben von diesen Arbeiten Kenntnis genommen, unter anderem Nagel [3], der angibt, daß nach Untersuchungen verschiedener Autoren besonders der mittlere Teil des Ballens die wirksame Sohlenfläche bildet. Von Orthopäden hat auch neuerdings Cramer [4] von diesen Arbeiten Kenntnis genommen, ohne sich allen Folgerungen anzuschließen. Es ist ja eigentlich erstaunlich, daß so lange Jahre keine Einigung über die strittigen Punkte erzielt ist, nachdem Gegenbauer [5] in seinem Lehrbuch der Anatomie kurz, klar und präzis den zweiten und dritten Mittelfußknochen als vordere Stützpunkte festgestellt hatte (im Gegensatz z. B. zu Seitz [6]). Es scheint nun erforderlich, zu den Ausführungen von Frostell, besonders die Untersuchung über die Brüche von Mittelfußknochen hinzuzufügen, die einmal die Frostellschen Feststellungen stützen und zweitens auch von Frostell selbst in einem persönlichen Schreiben an mich als richtig und wertvoll anerkannt sind.

Vor Entdeckung der Röntgenstrahlen war die sogenannte Marschgeschwulst (Fußgeschwulst, Fußödem) ein ungeklärtes Krankheitsbild. Die davon betroffenen Soldaten wurden größtenteils als Simulanten betrachtet und demgemäß behandelt.

Seit den Untersuchungen mit Röntgenstrahlen (Stechow [7]) wurde nun bei einer größeren Anzahl von Fällen festgestellt, daß Brüche der Mittelfußknochen, besonders des zweiten und dritten, als Ursache anzusprechen sind.

Nach einer Zusammenstellung ergab sich, daß von 155 sicher beobachteten und einwandfreien Fällen

84mal	der	2.	Mittelfußknochen	= 54,5 %
57 „	„	3.	„	= 36,8 %
4 „	„	4.	„	= 2,5 %
1 „	„	5.	„	= 0,6 %
4 „	„	2. u. 3.	„	= 2,5 %
5 „	„	3. u. 4.	„	= 3,1 %

gebrochen waren.

Dieses unverhältnismäßige Überwiegen der Beteiligung des zweiten und dritten Mittelfußknochens ist nur zu erklären, wenn auf ihnen eine größere Last ruht, als die anderen vorderen Stützpunkte des Fußes zu tragen haben. Diese Last ist übrigens eine recht beträchtliche.

Das Körpergewicht eines Infanteristen einschließlich Gepäck und Waffe beträgt im Mittel 95 kg (Kirchner [8]), davon entfallen bei Belastung: ohne Absätze auf die Fersen $^3/_4$ = ca. 71,3 kg, auf die vorderen Stützpunkte $^1/_4$ = 23,7 kg, mit Absätzen auf die Fersen $^2/_3$ = 63,5 kg, auf die vorderen Stützpunkte $^1/_3$ = 31,5 kg, d. h. der dritte bzw. zweite und dritte Mittelfußknochen hätten jeder ein Gewicht von 15,7 kg dauernd zu tragen.

Man sieht hier eine wechselseitige Beziehung. Die Lehre Beely [9],

H. v. Meyer [10] und Frostell erklärt ungezwungen die fast ausschließliche Beteiligung des zweiten und dritten Mittelfußknochens, und die zufällig gefundene Tatsache der Brüche der Mittelfußknochen stützt diese Lehre.

Interessant ist es, daß Kirchner die Brüche nur bei gut gewölbten Füßen gefunden hat, es spricht dies auch wieder für die Lehre Beelys und Meyers, da beim beginnenden Plattfuß — bei dem nach Meyer das Fußgewölbe nach innen umknickt, — die Hauptlast auf den ersten Mittelfußknochen herübergewälzt wird. In eben solcher Weise ist der einmal von Kirchner beobachtete Bruch des fünften Mittelfußknochens zu verwerten, da hier ein Bruch des zweiten Mittelfußknochens vor einiger Zeit vorhanden war, aber unbeachtet blieb, und nun die Schonung dieses normal zu belastenden, schmerzhaften Punktes zu abnormer Benutzung, Belastung und schließlich zum Bruch des fünften Mittelfußknochens führte.

Die Einwände, welche von verschiedenen Autoren gegen die Feststellungen gemacht sind, daß nämlich der zweite und dritte Mittelfußknochen als vordere Stützpunkte des Fußes anzusprechen wären, sind auch gegen die Verwendung dieser Mittelfußbruchzahl gemacht worden.

Besonders wurde festgestellt und eingewendet, daß die Häufigkeit der Brüche des zweiten und dritten Mittelfußknochens lediglich so zu erklären ist, daß diese beiden Knochen weiter nach vorn herausstehen, wie die übrigen, und daß sie in ihrem Bau zarter sind als der erste Mittelfußknochen.

Es ist das große Verdienst von Hans Virchow, bewiesen zu haben, daß der erste Mittelfußknochen als Ausdruck des Fußes als Lauforgan so stark und kräftig sich entwickelte. Genau wie die Kinder nicht ruhig gehen, sondern dauernd hüpfen, springen und rennen, hat wohl auch der Urmensch im wesentlichen sich als Läufer fortbewegt.

Nach eingehenden Untersuchungen von Momburg [11] tritt der zweite und dritte Mittelfußknochen nicht in allen Fällen über die anderen, besonders über den ersten, nach vorn heraus. Er hat in seiner sehr ausführlichen Arbeit sowohl für unverletzte Füße, wie für Füße, die einen Mittelfußbruch aufwiesen, den Beweis erbracht, daß nur in der Hälfte aller beobachteten Fälle der zweite Mittelfußknochen länger war als der erste. Der dritte war meistens noch kürzer.

Momburg stellte acht verschiedene Typen der Längen der Mittelfußknochen auf und klärte dadurch vieles auf.

Die Klinik hat hier auch wieder für die Anatomie wertvolle Feststellungen gemacht.

Aus diesen Arbeiten ergibt sich, daß auch die Länge der zweiten und dritten Mittelfußknochen nicht allein für den häufigeren Bruch verantwortlich zu machen ist.

Bei meinen Belastungsversuchen wurde in der Weise vorgegangen, daß Holzkisten angefertigt wurden, die nach allen Seiten aufklappbar waren; es

bestand also ein fester Boden als Unterlage. In diese Kisten wurden mit Gips gefüllte und mit Wasser durchtränkte Säcke hineingelegt, auf welche das gesunde Untersuchungsobjekt auftrat (mit beiden Füßen in zwei Kästen). Nach Erhärten wurden die Wände herabgeklappt, der Gipssack herausgenommen, untersucht, gemessen und ausgegossen. In allen Untersuchungsfällen zeigt es sich, daß die Gegend des zweiten und dritten Mittelfußknochens tiefer eingesunken war als die übrigen Teile.

Natürlich wäre der Einwand, den z. B. der Anatom Fick [12] macht, ohne weiteres stichhaltig, daß nämlich die Tiefe eines solchen Eindrucks nicht allein von dem Tiefertreten der Knochen, sondern von der Dicke des Hautpolsters abhängig sein könnte. Hier gibt aber das Röntgenbild untrüglichen Aufschluß, und ebenso wie Frostell, ist es mir schon damals gelungen, im Röntgenbilde das Tiefertreten des zweiten und dritten Mittelfußknochens bei Belastung festzustellen.

Die Arbeiten wurden damals im Krankenhaus „Am Urban" (bei Geheimrat Körte) ausgeführt. Die Aufnahmen wurden in der Weise gemacht, daß eine Platte senkrecht zum Innenrand des Fußes, der auf einem Schemel stand, befestigt wurde, der Zentralstrahl genau auf die Mittelfußköpfchen eingestellt wurde und 30 Sekunden! belichtet wurde.

Es war also damals auch schon möglich, wissenschaftliche röntgenologische Untersuchungen zu machen.

Nachahmenswert und interessant ist dann noch ein Versuch am skelettierten Fuß. Setzt man einen von der Haut und den Muskeln befreiten Fuß auf eine Unterlage auf, ohne ihn zu belasten, so treten als Belastungspunkte das Fersenbein, die Sesambeine am ersten Mittelfußknochen und der fünfte Mittelfußknochen in Erscheinung. Das Bild ändert sich sofort, sowie der Fuß am Sprungbein senkrecht belastet und herabgedrückt wird.

Der dritte Mittelfußknochen klemmt sich fest, der zweite ist auch wenig beweglich, während sich die übrigen trotz der starken Belastung von der Unterlage abheben lassen, auch der erste Mittelfußknochen.

Von der Seite gesehen, ebenso beim Auftreten auf eine Glasplatte von unten im Spiegel betrachtet, ist deutlich zu erkennen, daß die Hauptstützpunkte bei der senkrechten Belastung die Köpfchen des zweiten und dritten Mittelfußknochens (besonders des letzteren) sind.

Es wäre wünschenswert, wenn diese Feststellungen, die ja schon von Schanz [13] u. a. angenommen sind, in alle anatomischen, physiologischen, chirurgischen und besonders orthopädischen Lehrbücher übergehen würden.

Literatur.

1. Frostell, Die vorderen Stützpunkte des Fußes. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1925, 47, 1. — 2. Muskat, Beitrag zur Lehre vom menschlichen Stehen. Arch. f. Anatomie und Physiologie 1900. (Vortrag in der Berliner Physiol. Gesellsch. 28. Oktober 1899.) — Derselbe, Die Brüche der Mittelfußknochen in ihrer Bedeutung für die Lehre von der

Statik des Fußes (Volkmanns klin. Vorträge, Oktober 1899). — Derselbe, Sind die Spontanbrüche der Mittelfußknochen als Unfall zu betrachten. Deutsche med. Wochenschrift 1900, Nr. 30. — Derselbe, Zur Frage der Fußgeschwulst. Deutsche med. Wochenschrift 1900, 33. — 3. Nagel, Handbuch der Physiologie des Menschen. 4. Bd. Physiologie des Nerven- und Muskelsystems. — 4. Cramer, Der Plattfuß. (Gocht: Deutsche Orthopädie.) — 5. Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie des Menschen 1892. 1. S. 317. — 6. Seitz, Die vorderen Stützpunkte des Fußes usw. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1900, Bd. 8. — 7. Stechow, Fußödem und Röntgenstrahlen. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1897. — 8. Kirchner-Düsseldorf, Über das Wesen der sogenannten Fußgeschwulst. Wiesbaden 1898. — Derselbe, Die Fußgeschwulst. Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1899, Heft 2. — 9. Beely, Zur Mechanik des Stehens. Arch. f. klin. Chir. 1882, 27, Nr. 15. — 10. Meyer, v., Statik und Mechanik des menschlichen Fußes. Jena 1886. — 11. Momburg, Der Gang des Menschen und die Fußgeschwulst. 1908. Hirschwald. — 12. Fick, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. Jena 1911. — 13. Schanz, Kranke Füße usw. 1922. Enke.

XXXVII.

Aus der Orthopädischen Heilanstalt von Prof. August Blencke in Magdeburg.

Ein seltener Fall von Synostosis talonavicularis.

Von Dr. **Hans Blencke,** Oberarzt der Anstalt.

Mit 3 Abbildungen.

Unter den Entwicklungsstörungen des Skeletts nimmt die Literatur der Synostosen einen verhältnismäßig kleinen Raum ein.

Am meisten bearbeitet ist die prämature Synostose der Schädelknochen, über deren Einfluß auf die Schädelform Virchow eingehend berichtet hat. Wenn eine frühzeitige Verknöcherung der sämtlichen Schädelnähte eintritt, entsteht die Mikrozephalie, die für Kretinismus typisch ist und als vererbbare Ossifikationsstörung manchmal auch bei zahlreichen Gliedern einer Familie auftritt. Tritt prämature Synostose an einzelnen Nähten auf, so entstehen Schädelformen, welche in bestimmten Durchmessern verkürzt und damit in bestimmten Richtungen zu klein sind (Schmaus, Herxheimer).

Ebenfalls zahlreiche Beachtung und Bearbeitung fand die radioulnare Synostose, von der bisher nach Lüdin 64 Fälle beschrieben wurden, davon 39 doppelseitig. Ein familiäres Vorkommen wurde nach Lüdin hierbei 6mal festgestellt. Er selbst berichtete über das gleichzeitige Vorkommen radioulnarer Synostose bei einer 72jährigen Mutter am linken Unterarm und bei deren 35jährigem Sohn, der beiderseits eine knöcherne Verwachsung von Radius und Ulna aufwies. Die Erblichkeit dieser radioulnaren Synostosen unterstrich besonders Karl Vogeler, nach dem bisher in

34 Familien diese Mißbildung als erblich bekannt ist. Blumenthal berichtete sogar über familiäres Vorkommen radioulnarer Synostose bei zwei Geschwistern (Knabe und Mädchen), deren Vater und der Großmutter väterlicherseits. Ebenso beobachtete Kreglinger diese Deformität in drei aufeinanderfolgenden Generationen.

Bezüglich der Ätiologie nimmt man entweder die Einwirkung amniotischer Abschnürung an oder endogene Wachstumshemmung. Nach Sonntag spricht für endogene Ursache das oft doppelseitige und symmetrische Auftreten, das erbliche und familiäre Vorkommen und das Zusammentreffen mit sonstigen Mißbildungen, für die intrauterine Belastungsdeformität dagegen die Art der Verschmelzung von Radius und Ulna, die verschiedenen Sitz haben kann und öfters keine totale ist. Man muß wohl Mantovani zustimmen, daß man nicht entweder endogene oder exogene Ursachen, sondern die Möglichkeit beider Entstehungsformen je nach Lage des Falles annehmen soll.

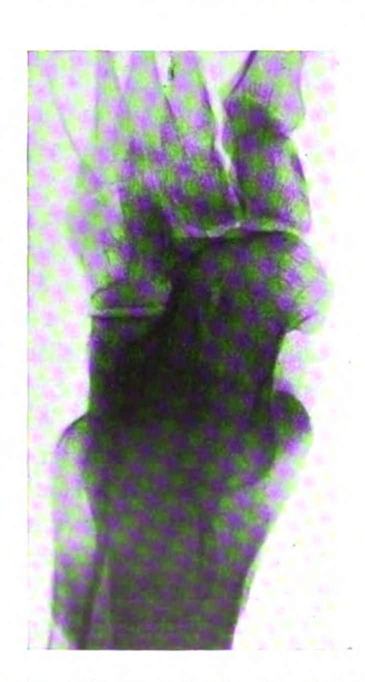
Über eine weitere Form der Synostose berichtete Rahm in der Beobachtung der tibiofibularen Synostose bei einer 43jährigen Frau, einer Deformität, die anscheinend bisher in der Literatur noch nicht beschrieben wurde. Wenigstens konnte Rahm in der ihm zugänglichen keinen Anhalt dafür finden. In der neuen französischen Literatur schreibt Potel in seiner Traité pratique d'Orthopédie, die die Deformitäten erschöpfend behandelt, daß die angeborenen Knochenverwachsungen viel geringere Beachtung finden, wenn sie die unteren Gliedmaßen treffen, als wenn sie die oberen befallen. Es wäre möglich, daß es Verwachsungen von Wadenbein und Schienbein gebe, diese aber unbemerkt blieben, wie denn in der Tat keine Arbeit bekannt sei, die sie beschriebe. Man kann hierin Potel nur zustimmen, denn der von Rahm berichtete Fall wäre wohl auch unbeobachtet geblieben, wenn er nicht wegen sekundärer arthritischer Erscheinungen im Kniegelenk bei schwerem X-Bein in Behandlung getreten und dabei eine Röntgenuntersuchung vorgenommen wäre. Erst hierbei wurde die tibio-fibulare Synostose gefunden. Bezüglich der Ätiologie kann Rahm aus dem einen Fall nicht mit Sicherheit entscheiden, ob es sich um ein angeborenes oder erworbenes Leiden handelt. Doch spricht auf Grund seiner Erhebungen außerordentlich viel für eine kongenitale Genese.

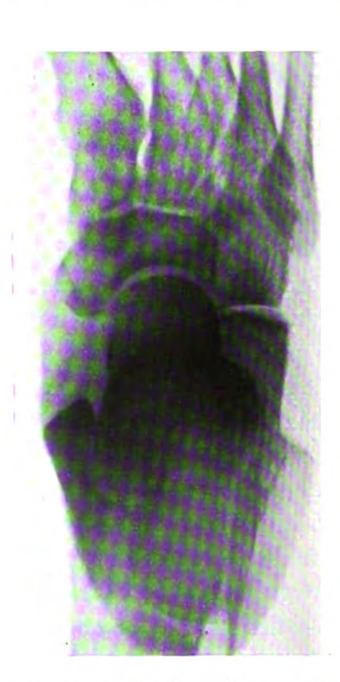
Ähnlich wie Rahm erging es uns mit der Beobachtung einer Synostosis talonavicularis. Sie wurde zufällig entdeckt, nach meiner Literaturdurchsicht anscheinend noch nicht beschrieben und ist in der Ätiologie nicht mit Sicherheit als angeboren oder erworben zu entscheiden, wobei ich aber auch dazu neige, eine angeborene Entwicklungsstörung als Grund dieser einseitigen Verknöcherung des Talonavikulargelenks anzunehmen.

Gustav Sch., geboren 1900, von Beruf Schmied, wurde uns durch einen Chirurgen am 12. November 1925 zur Einlagenbehandlung wegen Plattknickfußleidens überwiesen. Beiderseits bestand Pes plano-valgus, der links als

ligamentär, rechts als ossär angesprochen wurde. Die Belastungsschmerzen sollten begonnen haben, als er am 3. November 1925 bei der Arbeit mit dem rechten Fuß umgeknickt sei. Obwohl keine entzündliche Sperre für die seitlichen Bewegungen des rechten Fußes im Sinne einer Pro- und Supination bestand, machte der rechte Fuß von Anfang an bei der Behandlung mit Metalleinlagen nach Fußform Schwierigkeiten und war nur nach wiederholten Änderungen der Einlage so zu fassen, daß eine Linderung der Beschwerden eintrat. Zwei Versuche, die Arbeit am 16. Dezember 1925 und am 21. Januar 1926 wieder aufzunehmen, schlugen fehl, da die Schmerzen wieder schlimmer

Abb. 1.





wurden. Um dem Patienten nicht unrecht zu tun, wurde eine Röntgenuntersuchung vorgenommen, die den überraschenden Befund einer Synostosis talonavicularis am rechten Fuß ergab, während links eine normale Articulatio talonavicularis festzustellen war (Abb. 1).

Das Röntgenbild, das bei diesem traumatischen Plattfußleiden zufällig zur Entdeckung der Synostosis talonavicularis führte, zeigt, daß die Struktur des Taluskopfes und des Navikulare bis auf zwei Inseln von etwa Kümmelkorngröße, die wohl keine Zysten, sondern Reste des obliterierten Gelenkknorpels darstellen, homogen ineinander übergeht. Die Knochenbälkchen des Talus setzen sich durch die Gelenkzone nicht unterbrochen, sondern dieselbe knöchern überbrückend in einem Zuge unmittelbar in das Navikulare fort, besonders klar zu sehen auf der seitlichen Röntgenaufnahme (Abb. 2).

Es ist wohl ausgeschlossen, daß das nur geringfügige Trauma des angeblichen, bisher objektiv nicht einmal mit Sicherheit nachgewiesenen Umkippens mit dem rechten Fuß ursächlich für diese Synostose verantwortlich zu machen ist. Man kann dies umso leichter ablehnen, als ein vorher normales Gelenk in der kurzen Zeit, die zwischen dem angeblichen Trauma und dem Röntgenbild liegt, eine so weitgehende Verödung und so strukturreiche knöcherne Einschmelzung wohl kaum erfahren kann. Wir müßten sonst unzählige Synostosen zu sehen bekommen, was aber völlig der Erfahrung widerspricht.

Es muß vielmehr angenommen werden, daß die Synostose schon vor dem angeblichen Trauma bestanden hat und jetzt nur zufällig entdeckt wurde. Alle Bemühungen, von dem Patienten zu erfahren, ob er früher eine Entzündung oder sonstige Erkrankung seines rechten Fußes durchgemacht habe, verliefen gänzlich negativ, ebenso Ermittlungen, die ich bei seinen Eltern anstellte. Man kann also eine sichere Ursache dafür nicht finden, daß die Synostose zwischen Talus und Navikulare nach der Geburt durch einen Entzündungsprozeß etwa tuberkulöser oder septischer Art, oder auf dem Boden eines erheblichen Traumas entstanden wäre. Es bleibt nur übrig anzunehmen, daß wir dieses Vorkommen einer Verknöcherung des Talonavikulargelenks in einer angeborenen Ursache zu sehen haben werden. Ob




Abb. 2.

hier endogene Keimanomalien oder exogene Faktoren etwa im Sinne einer intrauterinen Belastungsdeformität den Grund für die Synostose abgeben, ist ebenso schwer zu entscheiden wie bei den radioulnaren und tibiofibularen Synostosen, die ich oben aus diesem Grunde ausführlicher erwähnte.

Das nur einseitige Vorkommen unserer Synostosis talonavicularis widerspricht nicht der Annahme einer kongenitalen Genese, da ja bei den radioulnaren Synostosen, die sicher angeborenen Ursprungs sind, nach Lüdin von 64 Fällen nur 39 doppelseitig waren, die übrigen einseitig.

Wir nahmen an und sind auch heute nach mehrmonatiger Beobachtung und Behandlung der gleichen Ansicht, daß das von dem Patienten erlittene leichte Trauma zu einer Schädigung des Bandapparates in der Gegend der Synostosis talonavicularis geführt hatte, so daß ein dem traumatischen ligamentären Plattknickfuß ähnliches Krankheitsbild vorlag. Die Behandlung mit einer nach der Fußform gearbeiteten Metalleinlage brachte zunächst zwar eine Linderung der Beschwerden, aber keine Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit. Ein Gibneyscher Heftpflasterverband, mit besonders straffen, steigbügelförmigen Pflasterstreifen durchzogen, bewirkte eine spontane Besserung der Beschwerden, solange der Pflasterverband frisch war, und bestätigte damit unsere Annahme einer Bänderschädigung, er mußte aber in seiner günstigen Wirkung allmählich nachlassen, je mehr das Pflaster dem Belastungsdruck nachgab und darauf der geschädigte Bandapparat wieder auf Dehnung beansprucht wurde. In gleicher Weise, nur etwas länger, wirkte ein Zinkleimverband. Nach dessen Abnahme erfolgte eine erneute Prüfung der Bänder distal des aus der Verschmelzung vom Talus und Navikulare entstandenen Knochens, also der Articulatio cuneonavicularis, die aus dem Kahnbein und den Keilbeinen gebildet wird. Dieses Gelenk zeigte eine auffällige Beweglichkeit, die beim Vergleich mit der gesunden Seite als abnorm bezeichnet werden muß, vor allem bei Plantar- bzw. Dorsalflexion, aber auch deutlich bei Pro- und Supination des Fußes, so daß bei der Belastung eine deutliche Valgusstellung des hinteren Tarsusabschnittes bestand. In seitlichen Röntgenaufnahmen ließ sich zeigen, daß eine aus der Mittelstellung des Fußes heraus vorgenommene geringe Plantarflexion schon genügte, um den Gelenkspalt dieser Articulatio cuneonavicularis um 3 mm zum Klaffen zu bringen. Damit ist eine erhebliche Lockerung des Bandapparates distal der synostosierten beiden Tarsalia, Talus und Navikulare bewiesen. Der Vergleich der seitlichen Röntgenbilder beider Füße zeigt außerdem, daß die dorsalen Gelenkränder der Articulatio cuneonavicularis auf der Seite der Synostose deutlich dorsal aufgewulstet sind, wahrscheinlich infolge der hier wirkenden, für dieses Gelenk normalerweise sonst ungewöhnlichen Mechanik. Dieses Ergebnis unserer gelenkmechanischen Untersuchung bestimmte dann die Therapie, die eingeschlagen werden mußte in Gestalt eines Hessingschen Unterschenkelschienenhülsenapparates mit Fußteil und Hessingsandale, wobei sich noch

ein besonderer Redressionszug als nötig erwies, der der unter der Belastung eintretenden ligamentär bedingten Valgusneigung des hinteren Tarsusab-

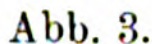
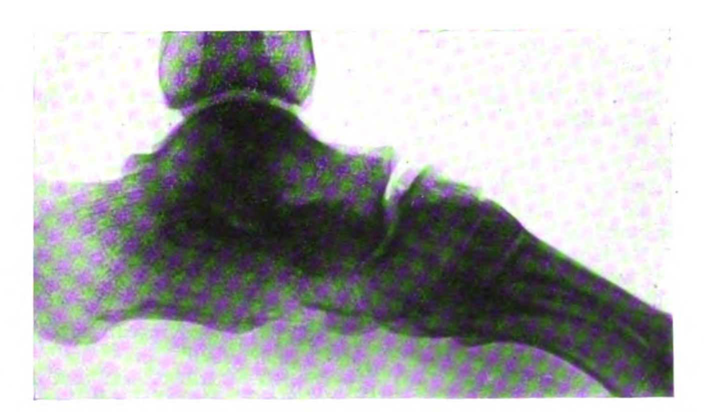


Abb. 3.





schnittes entgegenwirken muß. Mit einem derartigen Apparat wurde die Arbeitsfähigkeit wieder hergestellt.

Wir hielten diese Synostose ihres offenbar seltenen Vorkommens wegen der Veröffentlichung für wert und hoffen, daß auch Beobachtungen von anderer Seite berichtet werden und diese kasuistische Mitteilung ergänzen, so daß wir Klarheit über die Synostosis talonavicularis und ihre Ursache gewinnen.

Literatur.

Blumenthal, Über hereditäre angeborene doppelseitige Supinationsstörung des Ellenbogengelenks. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 12, S. 181 ff. — Kreglinger, Ein Fall von hereditärer kongenitaler doppelseitiger Synostose beider Vorderarmknochen an der proximalen Epiphyse. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 28, S. 66. — Lüdin, Über familiäre, kongenitale, radioulnare Synostose. Schweizer med. Wochenschr. 1924, 13/14. — Mantovani, Due casi di sinostosi radio-ulnare superiore bilaterale familiare. V. Rinn. dei radiologi Emiliani. Ref. Zentralbl. f. Chir. 1923, S. 107. — Potel, G., Traité pratique

d'Orthopédie. Paris 1925. — Rahm, Hans, Die tibiofibulare Synostose. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 43, S. 64. — Sonntag, Erich, Ein Fall von kongenitaler radioulnarer Synostose. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 40, S. 195. — Schmaus-Herxheimer, Grundriß der pathologischen Anatomie. — Virchow, Knochenwachstum und Schädelform. Virchows Archiv Bd. 5. — Vogeler, Karl, Die radioulnare Synostose. Archiv f. klin. Chir. Bd. 136, Heft 2.

Referate.

Die mit ✻ bezeichneten Referate sind Bücherbesprechungen.

1. Allgemeines. Geschichte der Orthopädie.

375. Bergmann, Ernst und **Rabl, Carl R. H.** (Berlin), Ossophyt, Jodtinktur und Blut. Vergleichende Untersuchungen über Kallusanregung. v. Bruns' Beitr. Bd. 134, Heft 4.

Experimente an künstlichen Frakturen bei Kaninchen haben kallusanregende Wirkung der Einspritzungen von Ossophyt, Jodtinktur und Blut ergeben. Wesentliche Unterschiede in der Wirkung der einzelnen Mittel konnten nicht festgestellt werden. Beim Menschen wurde Ossophyt mit gutem Erfolge bei verzögerter Kallusbildung und bei Schlatterscher Krankheit angewendet. Schasse-Berlin.

376. Drevermann, P., Über die Behandlung der Kinder vor und nach operativen Eingriffen. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop. 1925, Bd. 13, S. 483.

Diese äußerst lesenswerte Arbeit zeigt uns, welche Unterschiede in der Behandlung des Kindes und des Erwachsenen bestehen, die nicht allein mit der kleineren Gabenmenge abgetan ist. Aus der Fülle des Stoffes sei besonders auf Betäubung des Säuglings hingewiesen, für die der Autor auf Grund langjähriger Erfahrungen das Hedonal in Form des Klysmas empfiehlt. Auch in vielen anderen Punkten bringt uns die Arbeit beherzigende Ratschläge, deren Kenntnis sicherlich manchen Mißerfolg vereitelt. In einem speziellen Teil wird die Behandlung einzelner typischer Krankheitsbilder besprochen, worunter sich keine orthopädischen befinden. Horn-Berlin-Dahlem.

377. Fleischer, Heinrich (Dresden), Bemerkungen zur sogenannten Scapula scaphoidea. Arch. f. Kinderheilk., 77. Bd., Heft 1/2.

Die Untersuchung von 124 kranken Kindern im Säuglingsheim und 198 gesunden Kindern unserer Mütterberatungsstelle ließ weder eine ursächliche Bedeutung der Lues congenitalis nach der Rachitis erkennen, auch das degenerative Milieu fand sich nicht. Die Scapula scaphoidea wird als einfache Varietät aufgefaßt. Die Behauptung Freys, wonach diese Form der Skapula von der Berufsarbeit abhängig ist, wird durch das Bestehen der Scapula scaphoidea bei Kindern widerlegt. Eckhardt-Dahlem.

378. Götzky (Lichterfelde), Klinische Erfahrungen mit Hevitan. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 75, Heft 3.

Götzky berichtet über ausgezeichnete Erfolge bei der Behandlung von Nährschäden: 1. spasmogenem (Avitaminose B), 2. skorbutischem (Avitaminose C), 3. kombiniertem avitaminotischem (B und C oder C und B). 88 Säuglinge wurden mit Hevitangaben behandelt. Reine Formen von B-Avitaminose reagieren auf Hevitan prompt. Mißerfolge mit Hevitan beruhen entweder auf einer falschen Beurteilung der kindlichen Leistungsfähigkeit oder sie sind Beweise für gleichzeitiges oder alleiniges Bedürfnis an Vitamin C. Möslein-Dahlem.

379. Graßheim, K. (Berlin), Die Strontiumtherapie und ihre experimentellen Grundlagen. Klin. Wochenschr. Jahrg. 4, Nr. 39, S. 1873.

Die Strontiumtherapie ist indiziert bei Erkrankungen des Knochensystems, die mit gesteigerter Einschmelzung einhergehen, oder bei denen durch ungenügende Apposition die Menge des Knochengewebes vermindert wird. Das sind vor allem die sogenannte Hungerosteopathie, die Osteoporose des Alters, die Osteogenesis imperfecta, die Osteopsatyrosis und ferner Störungen der Kallusbildung nach Frakturen. Zwecklos ist die

Strontiumtherapie bei tabischen Spontanfrakturen. Es wäre falsch, Strontium an Stelle von Kalzium zu geben. Kontraindiziert sind Strontiumsalze dort, wo an sich schon das neugebildete Gewebe osteoiden Charakter trägt und wo weiterhin, trotz genügenden Angebotes von Kalksalzen, ihre Imprägnierung infolge von Störungen der Kalkaufnahmefähigkeit unterbleibt. Auch bei Rachitis ist der Erfolg nicht sehr ermutigend. Bei Osteomalazie liegen noch nicht ausreichende Erfahrungen vor, die ein sicheres Urteil gestatten. Bei graviden und stillenden Frauen wird Vorsicht am Platze sein. Bei schmerzhaften Osteopathien ging unter Strontiumgaben sehr schnell Schmerzgefühl und Druckempfindlichkeit zurück. Rey-Berlin-Dahlem.

380. Häbler, C. (Würzburg), Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration des Gelenkknorpels. v. Bruns' Beitr. Bd. 134, Heft 4.

Versuche an Kniegelenken von Hunden. Reine Gelenkknorpelverletzungen, die den subchondralen Knochen nicht mitbetrafen, zeigten auch nach 304 Tagen noch keine Veränderungen im Knorpeldefekt, sie machten den Eindruck, als wären sie soeben erst gesetzt worden. Der Gelenkknorpel selber hat also keine oder wenigstens nur minimale Regenerationskraft. Wird der subchondrale Knochen mitverletzt, so organisiert sich vom Mark aus das die Wunde erfüllende Blutgerinnsel bindegewebig und es erfolgt Umwandlung dieses Bindegewebes in Bindegewebsknorpel, stellenweise auch wohl Metaplasie in Hyalinknorpel. Arthritische Veränderungen am übrigen Knorpel bilden sich nicht, die Funktion des Gelenkes bleibt erhalten. Der Einfluß der Funktion auf die Heilung aseptischer Wunden des Gelenkknorpels wurde in einer besonderen Versuchsreihe geprüft. Die Knorpelwunden wurden dabei auf der Höhe der Femurkondylen an der Stelle stärkster Beanspruchung gesetzt. Auch bei starker Beanspruchung heilen lokale Schädigungen des sonst gesunden Knorpels aus, ohne daß im Gelenk arthritische Veränderungen auftreten. Die Schwere der arthritischen Veränderungen ist abhängig von dem Grade der Funktionsbehinderung. Es wurden als solche angewendet: Gipsverband, Amputation des Unterschenkels, Luxation der Patella. Schasse-Berlin.

✱381. Hahn, O., Die Chirurgie des vegetativen Nervensystems. Verlag von Joh. Ambrosius Barth, Leipzig. Preis brosch. M. 15.—, geb. M. 18.—.

In dem Buch ist alles, was bisher über dieses Thema gearbeitet ist, zusammengetragen. Dabei zeigt sich, wieviel auf diesem Gebiet noch Hypothese ist, wenn der Autor auch, wie er im Vorwort hervorhebt, allzu Hypothetisches unberücksichtigt gelassen hat. Anatomie und Physiologie werden sowohl im allgemeinen wie im speziellen Teil besonders ausführlich besprochen. Für den Orthopäden dürften aus der Fülle des Stoffes nur die vasomotorisch-trophischen Neurosen sowie die Extremitätentuberkulose von Interesse sein. Horn-Berlin-Dahlem.

382. Hahn (Breslau), Die Chirurgie des vegetativen Nervensystems. (10. Tagung der südostdeutschen Chirurgenvereinigung in Leuthen [Oberschlesien] am 28. Februar 1925.) v. Bruns' Beitr. Bd. 134, Heft 3.

Die Chirurgie hat bisher auf die physiologische Erforschung des vegetativen Nervensystems zu wenig Rücksicht genommen, sie ist jedoch auf dem Wege der Empirie ebenso auf die neurohormonalen und hormoneuralen Beziehungen gekommen wie die physiologische Forschung. Die periarterielle Sympathektomie bildet bei richtiger Auswahl der Fälle einen wichtigen Fortschritt im chirurgischen Handeln. Ferner wird die chirurgische Behandlung der Angina pectoris und das Asthma bronchiale besprochen. Schasse-Berlin.

383. Heller, E. (Leipzig), Über Licht und Sehen im Operationssaal. v. Bruns' Beitr. Bd. 134, Heft 4.

Zur Ausschaltung störender Lichtreflexe und Überfülle von Licht, das nur direkt auf das Operationsfeld fallen sollte, wird dunkle Ausstattung der Operationssäle vorgeschlagen; Wände und Möbel dunkelgrau, Operationswäsche dunkelblau oder schwarz. Ferner werden verschiedene Arten künstlicher Beleuchtung besprochen. Schasse-Berlin.

✱384. Hoffa, Albert, Orthopädische Chirurgie. Neubearbeitet von Blencke-Magdeburg, Drehmann-Breslau, Gocht-Berlin und Wittek-Graz. 7. Aufl. Herausgegeben von Hermann Gocht. Mit 883 Abb. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1925.

In 7. Auflage geben die 4 Hoffaschüler das Lehrbuch ihres Meisters heraus, in dem er 1891 die Orthopädie wissenschaftlich begründete. Wie sehr es heute noch einem Bedürfnis entspricht, beweist die Tatsache der hohen Auflage, und Gocht verweist mit Recht darauf, daß durch diese Tat Hoffas die Orthopädie heute in weit höherem Maße zum Gemeingut der Ärzte geworden ist, als das früher der Fall war. Die

Verfasser haben alle Kapitel auf die Höhe der heutigen wissenschaftlichen Erkenntnis gebracht, und durch entsprechende Kürzungen an anderen Stellen ist es möglich gewesen, das Buch wieder in einen Band zu fassen. Ein Text von 864 Seiten wird durch 883 Illustrationen erläutert, und der Leser findet, wie immer, nicht nur die zum Teil sehr interessanten und auch wertvollen historischen Hinweise auf die allmähliche Entwicklung der orthopädischen Erkenntnis und Heilkunst, sondern auch alle wichtigen Heilmaßnahmen, wobei dann einer der besondere Vorzug gegeben ist, um dem Neuling die Qual der Wahl zu ersparen. Möchte das vortreffliche, vom alten Verlag schön ausgestattete Werk nach wie vor seine reiche Wirkung tun. Biesalski - Berlin-Dahlem.

✻385. **Kirschner, M.** (Königsberg) und **Nordmann, O.** (Berlin), Die Chirurgie. Eine zusammenfassende Darstellung der allgemeinen und der speziellen Chirurgie. Lieferung 3, 6. Bd., S. 1—228 mit 60 Abb. im Text u. 10 farb. Tafeln. Heller, E. (Leipzig), Die Chirurgie der Leber und des Gallensystems; Riese, H. (Berlin), Die Chirurgie des Pankreas. — Lieferung 4, 1. Bd., S. 397—638 mit 220 zum Teil farb. Abb. im Text. Lotsch, Fr. (Burg), Die allgemeine Lehre von den Verletzungen und den Wunden; Böhm, M. (Berlin), Die Lehre von den Ersatzgliedern. Jede Lieferung kostet M. 12.—, ist aber leider einzeln nicht käuflich. Verlag Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien 1925.

Den Orthopäden interessiert naturgemäß am meisten die Lieferung 4, deren erster Teil auch die Amputationen und Exartikulationen, sowie die kineplastischen Operationen an Amputationsstümpfen berücksichtigt. Schasse - Berlin.

386. **Laqua, K.** und **Fiebig, F.**, Die Bluttransfusion. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop. 1925, Bd. 18, S. 63.

Unter Zugrundlegung der in- und ausländischen Literatur der letzten 30 Jahre wird das gesamte Gebiet der Bluttransfusion erschöpfend behandelt. Von den zahlreichen Methoden ist die der direkten Übertragung die gebräuchlichste und beste, die in Deutschland vorwiegend mit Hilfe des Apparates von Oehlecker ausgeführt wird. Die Gefahren der Agglutination und Heimolyse werden durch Anwendung der Agglutinationsreaktion (Blutgruppenbestimmung) und der biologischen Probe auf ein Minimum reduziert. Was die Indikation anlangt, so ergaben sich außer den allgemein chirurgischen für die Orthopädie keine neuen Gesichtspunkte. Horn - Berlin-Dahlem.

387. **Lehmann, Joh. Carl**, Ist eine Wiedereinheilung osteochondritischer Gelenkmäuse möglich? (Chir. Klinik Rostock.) Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 192, Heft 1/5, S. 88.

Bei relativ frischen, noch nicht abgelösten osteochondritischen Gelenkmäusen ließen sich Zeichen einer Substitution des toten Mark- und Knochengewebes nachweisen. In den toten Markräumen tritt junges Zell- und gefäßreiches Fasermark auf, am Knochen knorpliges und osteoides Gewebe, Netzknochen und lamelläre Anschichtung an vorhandene, wahrscheinlich kernlose Spongiosabälkchen. An der Rückfläche der Gelenkmaus und an der Abbruchfläche des proximalen Fragments finden sich unregelmäßige Lagen hyalinen Knorpels, die in vielen Fällen eine Trennungslinie begrenzen, in anderen eine Brücke bilden zwischen neugebildetem Knochen im subchondralen Gebiet und solchen am Rande des tief reichenden, osteochondritischen Herdes. Eine vollständige Rekonstruktion des Herdes scheint hiernach denkbar. Die histologischen Befunde gleichen denen der Perthesschen und Köhlerschen Krankheit. Axhausens Theorie, daß auch der Osteochondritis dissecans eine pathologische Fraktur zugrunde liegt, ist die wahrscheinlichste. Die Annahme einer blanden, nekrotischen Embolie wird abgelehnt. Rey - Berlin-Dahlem.

388. **Meißner** (Berlin), Über Thermulsion. Med. Klinik, XXI. Jahrg., Nr. 51, S. 1925.

Verfasser berichtet über günstige Erfolge des Präparates, das ein an eine Gallerte in statu nascendi gebundenes Oleum Terebinthinae darstellt und in dieser Form keinerlei Reizwirkung auf die Nieren ausübt. Als Indikationsgebiete werden genannt: akuter und chronischer Muskelrheumatismus, alle Formen von Arthritis, besonders Arthritis deformans, neuralgische Affektionen, Versteifungen von Gelenken infolge Nichtgebrauch, Exsudate, Infiltrate und Schwarten. Die eigenen Versuche des perkutan anzuwendenden Mittels erstrecken sich auf über 150 Fälle. Neben der frappanten schmerzbeseitigenden Wirkung erfolgt Besserung und Heilung durch starke Aktivierung des Körpereiweißes. Verfasser bittet um Nachprüfung des Mittels. Schliepe - Dahlem.

✻389. **Melchior, Eduard**, Grundriß der Allgemeinen Chirurgie. Verlag F. Bergmann, 1925.

Obwohl es eine ganze Reihe hervorragender Lehrbücher gibt, ist für das in der zweiten Auflage vorliegende Buch von Melchior ein dringendes Bedürfnis bei den Studierenden der Medizin und den praktischen Ärzten vorhanden gewesen. Der Vorteil ist in der

klaren Darstellung der elementaren Grundlagen der Chirurgie unter Verzicht auf Vollständigkeit, die auf den Nichtchirurgen nur verwirrend wirkt, gelegen. Neu hinzugekommen sind ein Abschnitt über Regeneration und Fremdkörper, außerdem sind die neuesten Forschungsergebnisse berücksichtigt und die Literaturangaben erweitert worden. Die Poliomyelitis ist nicht unter den akuten spezifischen Infektionen zu finden, sondern nur in dem Kapitel über „Chirurgisch wichtige neuropathische Störungen und Erkrankungen" kurz erwähnt. Bei der Kontrakturbehandlung ist die Quengelmethode, die in den letzten Jahren weite Verbreitung gefunden hat, nicht berücksichtigt worden; Verfasser empfiehlt lediglich die operative Korrektur, z. B. Durchschneidung der Achillessehne beim paralytischen Klumpfuß. Eckhardt-Dahlem.

*390. **Nordmann, O.** (Berlin), Praktikum der Chirurgie. Urban und Schwarzenberg. Berlin und Wien 1925, 796 S., 511 Abb., Preis geh. M. 33.—, geb. M. 37.50.

Das aus der Praxis für die Praxis geschriebene Buch bringt in übersichtlicher Weise in der dritten umgearbeiteten und vermehrten Auflage aus allen Gebieten der Chirurgie für den Praktiker schätzenswerte Ratschläge. Es will kein Lehrbuch sein, sondern in seinem Teil dazu beitragen, den Bedürfnissen der Praxis zu genügen, es will die Lehren Werner Körtes, dem es gewidmet ist, der Nachwelt überliefern. Schasse-Berlin.

391. **Pritchard, Eric** (London), Two cases of abnormal osteogenesis in the same family. (Zwei Fälle von abnormer Knochenbildung bei Geschwistern.) Proceedings of the R. Soc. of Med. Sect. for the study of disease in children, Bd. 19, Nr. 2, S. 8.

16jähriges Mädchen und 11jähriger Knabe, Geschwister und Kinder gesunder Eltern zeigen Ossifikationsstörungen des Skeletts. Rachitis und neurologische Erkrankung sind ausgeschlossen. Die Röntgenuntersuchung des Schädels läßt auf hypophysäre Störungen schließen. Diskussion: Weber, Poynton, Mendel, Pritchard.

Rey-Berlin-Dahlem.

392. **Schade, H.**, Über die Bedeutung der Erkältung für die Klinik der Tuberkulose. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 10, S. 295.

Erkältung ist die Summe der im Körper auftretenden Abkühlungsschädigungen. Die wichtigsten Beziehungen zwischen Erkältung und Tuberkulose faßt Verfasser in folgenden Sätzen zusammen: Die Erkältung schädigt die Lungenschutzeinrichtungen des Schleimhautapparates der oberen Luftwege. Die Erkältung schädigt die Schutzleistung der dem Respirationsapparat zugehörigen Lymphdrüsen. Die Erkältung setzt Katarrhe in denselben Schleimhautbezirken, die auch Sitz der Tuberkulose sind. Die Erkältung schafft durch Setzung von Schleimhautdefekten Eintrittspforten für sekundäre Infektionen resp. mobilisiert Bakterien an den Orten ihres latenten Verweilens. Die Erkältung setzt die inneren immunisatorischen Abwehrkräfte des Körpers herab. Erkältung und Tuberkulose greifen beide am Nervensystem der Temperaturregulierung an. Daraus ergibt sich für die Praxis als wertvolle Gegenmaßnahme die „Abhärtung". Schliepe-Dahlem.

*393. **Schede** und **Dietze** (Leipzig), Turnen im Klassenzimmer. Verlag Quelle und Meyer, Leipzig 1925.

Dies kleine Heftchen will dem Lehrer ein Wegweiser sein, damit er im Klassenunterricht täglich mehrmals einfache Übungen zum Ausgleich von Sitzschäden vornehmen lassen kann. Die Schule hat diese Schädigungen verursacht, also auch die Pflicht, sie nach Möglichkeit zu beseitigen. Der Turnunterricht und die Spiele sind dazu allein nicht ausreichend, weil ja die schädigende Wirkung des Sitzens viel zu lange tagtäglich statthat, während Turnstunden nur einige jede Woche abgehalten werden. Solche einfachen Übungen, wie sie die Verfasser hier beschreiben und abbilden, können ein wesentliches Mittel im Kampfe gegen diese Sitzschäden sein, wenn nur die Übungen regelmäßig und genau ausgeführt werden. Jeder Lehrer sollte sich dieses Heftchen anschaffen.

Schasse-Berlin.

394. **Schneider, E.**, Zur Klinik des retroperitonealen Hämatoms als Unfallfolge. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 18, S. 975.

Als Unfallfolgen nach Schlag gegen den Bauch oder die Lendenwirbelsäule bestehen oft heftigste Bauchschmerzen, die bei sonstigem negativem Befund auf ein retroperitoneales Hämatom zurückzuführen sind. W. Horn-Berlin-Dahlem.

*395. **Schreiber, Georg**, Deutsche Medizin und Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft. Verlag Quelle und Meyer, Leipzig.

Verfasser, der lange Jahre Berichterstatter für den Medizinal- und Kulturetat des Reiches war, gibt hier einen Einblick in eines der Spezialgebiete der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft. Die Notgemeinschaft hat sich zur Aufgabe gemacht, allen Bedürfnissen der medizinischen Wissenschaft Hilfe und Förderung angedeihen zu lassen,

sei es durch Eintritt im Reichstag für eine Steuerung der Niedergangserscheinungen medizinischer Forschungsarbeit und deutscher medizinischer Auslandskultur. In dem Buch wird aber auch gezeigt, was durch die unermüdliche Arbeit der Notgemeinschaft, die finanzielle Unterstützung von der Industrie, den Spitzenverbänden des Wirtschaftslebens, von Auslandsdeutschen und vor allem vom Reichsministerium des Innern an hervorragender Forschungsarbeit in den letzten Jahren trotz schwerster wirtschaftlicher Not geleistet wurde. Eckhardt-Dahlem.

396. Stepp, Wilhelm, Über den Einfluß des Sonnenlichtes auf die Knochenbildung. Med. Klinik, XXI. Jahrg., Nr. 48, S. 1789.

Verfasser weist auf die engen Beziehungen hin, die zwischen Knochenbildung und Vitamingehalt der Nahrung bestehen und bespricht die letzten Ergebnisse auf dem Gebiet der Vitaminforschung. Besonders wichtig für die Knochenbildung ist das fettlösliche Vitamin D, das vornehmlich im Lebertran enthalten ist. In derselben Weise wie die Zufuhr von Lebertran wirkt die Bestrahlung mit Sonnenlicht oder dem Licht der Quecksilberquarzlampe. Diese Tatsache führte zur Entdeckung der sogenannten Jekorisation, d. i. eine Aktivierung des antirachitischen Vitamins durch Bestrahlung der verschiedenartigsten Nahrungsstoffe mit ultraviolettem Licht. In analoger Weise, nämlich auf dem Wege der Vitaminbildung, hat man sich die Wirkung des Sonnenlichts auf Tier und Mensch vorzustellen, und zwar findet dieser Vorgang in der Haut statt. Als Ergebnis bleibt die Feststellung, daß der wachsende Organismus auf das Sonnenlicht nicht verzichten kann, wenn die Entwicklung des Skeletts nicht schweren Schaden nehmen soll, es sei denn, daß mit der Nahrung ein sehr großer Überschuß an Vitamin D zugeführt wird, wie dies bei der seefischreichen Nahrung der Lappländer der Fall ist, und wo die Kinder trotz Fehlens der Sonne an einem großen Teil des Jahres von der Rachitis verschont bleiben. Schliepe-Dahlem.

397. Stettner, Ernst, Über Wachstumsstörungen. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 21, S. 642 und Nr. 22, S. 677.

Die Ontogenese vollzieht sich in zwei nebeneinander verlaufenden Vorgängen, dem Wachstum im engeren Sinne oder der Epidosis und der Entwicklung oder der Metamorphose. Das erstere ist eine Zellvermehrung und Zellvergrößerung, während unter Metamorphose eine Differenzierung der einzelnen Zellgattungen zu verstehen ist. Normalerweise spricht man von einer Harmonie der Ontogenese, d. h. jeder Altersstufe entspricht ein bestimmter Entwicklungsgrad. Unter pathologischen Verhältnissen kommt es zu einer Dissonanz der Ontogenese, Wachstum und Entwicklung gehen auseinander. Das Wachstum kann nun normal, beschleunigt oder verlangsamt sein, und je nachdem ob das Gewebe, die innersekretorischen Organe oder das Nervensystem der Ausgangspunkt der Störung ist, ergeben sich mannigfache Formen von Störungen der Ontogenese, die tabellarisch zusammengestellt und im einzelnen besprochen werden. Schliepe-Dahlem.

398. Zimmer, Arnold und **Buschmann, Paul,** Vermeidung und Behandlung von Schäden, die durch Proteinkörpertherapie hervorgerufen werden. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 17, S. 513.

Die Schädigungen durch anaphylaktische Chokwirkung bei der Proteinkörpertherapie sind in der Praxis seltener, als man nach den am Tierexperiment gemachten Erfahrungen erwarten sollte. Durch Umgehung der intravenösen Injektion und Vermeidung zu hoher Dosierung bei der Reinjektion kann man sich vor Zwischenfällen in weitgehendem Maße schützen. Therapeutisch hat sich im anaphylaktischen Anfall der Kampfer bewährt. Der Anfall, der nur ein Symptom der Serumkrankheit ist, hat im allgemeinen eine gute Prognose und hinterläßt eine Antianaphylaxie. Gefährlicher sind die chemischen Eiweißvergiftungen, weil sie symptomloser verlaufen und zu einem Zustand führen können, der dem Bilde der Krebskachexie ähnlich ist. Deshalb Begrenzung der Behandlungsdauer auf 4—6 Wochen, eventuell nach ebensolanger Pause Beginn einer kürzeren Kur. Noch früher als der Gesamtorganismus reagiert der lokale Krankheitsherd auf zu lange und zu intensive Reizbehandlung. Schliepe-Dahlem.

Spitzy, Körperliche Erziehung 628.

---

2. Blutleere. Narkose. Lokalanästhesie.

399. Becker (Hildesheim). Ein einfacher Handgriff bei Narkosenasphyxie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 192, Heft 1/5, S. 345.

Der Handgriff, der bei während der Narkose auftretender Dyspnoe den Unterkiefer nach vorne schiebt, ist für Narkotiseur und Patienten oft mit Schwierigkeiten und un-

angenehmen Folgen verbunden. Dieselbe Wirkung läßt sich leicht und mit geringer Kraftanwendung erreichen, wenn man ein gebogenes Elevatorium hinter der unteren Zahnreihe hinab bis zum Unterkiefer in das Vestibulum oris vorsichtig schiebt und nun eine leichte Hebelbewegung um die Oberkieferzahnreihe als Unterstützungspunkt ausführt. Rey - Berlin-Dahlem.

400. Berg, Epikritische Bemerkungen zu einigen Todesfällen nach Betäubungsmitteln. (Verein der Ärzte Düsseldorfs, E. V., 8. Dezember 1925.) Münch. med. Wochenschrift 1926, 3.

Bericht über 2 Todesfälle nach Chloroformbetäubung, 2 Todesfälle nach Skopolamin. Bei allen 4 Fällen lymphatische Konstitution, gekennzeichnet durch Hyperplasie des lymphatischen Apparates im Rachen und Milzvergrößerung. Berg warnt besonders vor Anwendung von Skopolamin bei jugendlichen Lymphatikern.

Scharff - Flensburg.

401. Cardanus, Über Narzylennarkose. (Wissenschaftl.-med. Gesellsch. an der Universität Köln, 3. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 34.

Die Ergebnisse bei rund 200 gynäkologischen Narkosen an der Füthschen Klinik waren im allgemeinen recht befriedigend. Vorzüge: leichtes Einschlafen, geringe Nachwirkungen, als Folgekrankheiten wurden 4 Bronchitiden und Pleuritiden beobachtet. 2 postoperative Todesfälle mit Arteriosklerose des Gehirns, die vielleicht mit der blutdrucksteigernden Wirkung des Azethylens zusammenhängen. Scharff - Flensburg.

402. Ruef, Zur Narzylennarkose. (Verein der Ärzte Düsseldorfs, E. V., 9. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 33.

Narzylen entspricht allen Anforderungen; es ist ungiftig; die Betäubung tritt in 1 bis 3 Minuten ein, genau so rasch ist das Erwachen; schon 1 Minute nach Einstellung der Betäubung werden ungefähr 80 % des Gases wieder ausgeschieden. Es tritt keine postnarkotische Schädigung ein. Ein Todesfall ist bisher nicht beobachtet worden.

Scharff - Flensburg.

403. Seidl, Die Behandlung postoperativer Lungenerkrankungen, insbesondere von Narkosebronchitiden, mit kleinen Äthergaben nach Bier. Münch. med. Wochenschrift 1926, 3.

Die intramuskuläre Ätherinjektion nach der Angabe von Bier ist für postoperative Bronchitiden als die Methode der Wahl zu bezeichnen. Je frühzeitiger der Äther injiziert wird, desto besser ist die Prognose. Bei chronischer Bronchitis wurde kein dauernder Erfolg beobachtet. Bei Bronchopneumonie ist der Äther nur mit äußerster Vorsicht zu verwenden oder überhaupt kontraindiziert. Scharff - Flensburg.

404. Wiedhopf, Experimentelle Untersuchungen und klinische Erfahrungen mit Tutokain und mit Dolantin, einem neuen Lokalanästhetikum. Münch. med. Wochenschr. 1925, 38.

Das Dolantin (ein neues Präparat der Höchster Farbwerke) ist dem Tutokain gleichwertig und wie dieses doppelt so wirksam wie das Novokain und dabei weniger giftig. Vor dem Tutokain hat es das Fehlen der Hyperämie und das Ausbleiben des wenn auch nur geringen Injektionsschmerzes bei der Einspritzung voraus. Für Dolantin sind etwas größere Suprareninzusätze als für Novokain nötig, 20 Tropfen Suprarenin 1 : 1000 auf 100 cm³ 1 %ige Lösung für Leitungsanästhesie, $^1/_5$%ige Lösung für Infiltrationsanästhesie.

Scharff - Flensburg.

405. Wiedhopf, Über die Reposition von Unterkieferluxationen nach Einspritzung von örtlichen Betäubungsmitteln in die Kaumuskulatur. Münch. med. Wochenschr. 1925, 47.

In 2 Fällen wurden je 5 cm³ einer $^1/_2$%igen Tutokain-Suprareninlösung in die Mm. temporales und masseteres eingespritzt; außerdem wurde die Kanüle durch die Inzisur des Unterkieferastes 3 cm weit hindurchgeführt und noch einmal 5 cm³ der Lösung injiziert, in der Absicht, auch auf die Mm. pterygoidei einzuwirken. Nach einer Wartezeit von 5—10 Minuten gelang es, die Verrenkung schmerzlos zu reponieren. Es empfiehlt sich, sofort nach der Reposition ein gut sitzendes Kapistrum anzulegen, weil infolge der Tonusverminderung der betreffenden Muskeln eine Reluxation beim Sprechen eintreten kann. Scharff - Flensburg.

---

3. Instrumente. Therapeutische Hilfsapparate.

406. Allenbach, E. (Straßburg), Pièce anatomique en place 3 ans après l'opération d'A l b e e. (Anatomisches Präparat 3 Jahre nach einer Albeeoperation.) Revue d'orthopédie Bd. 32, S. 39.

3 Jahre nach einer Albeeoperation wurde das Präparat gewonnen, das ein sicheres Urteil über den Wert des Knochenspans, seine ankylosierende Wirkung und sein Verhalten im Körper erlaubt. Auf Grund dieses einen Falles zieht Verfasser weitgehende Schlüsse: Der Spah bleibt unverändert erhalten und verliert nicht an Festigkeit und Dichte. Seine ausgedehnten Verwachsungen mit den Wirbeln stellen eine völlige Ankylose der Wirbelsäule her und garantieren eine sichere Fixation selbst in Fällen von Zerstörung mehrerer Wirbelkörper. Die Veröffentlichung B i e s a l s k i s (Arch. f. klin. Chir. Bd. 127, S. 667) scheint Verfasser unbekannt zu sien. R e y - Berlin-Dahlem.

407. Kurzmann, R. (Wien), Eine einfache Methode zur Schulterstauung. Med. Klinik. XXI. Jahrg., Nr. 52, S. 1958.

Die Schwierigkeiten bei der Schulterstauung mit Gummibinden oder -schläuchen führten zu einer Modifikation in der Anordnung, die beschrieben wird. Ein um Schulter und Thorax gelegter Gurt trägt im Schulterteil eine aufpumpbare Gummifütterung. Auf diese Weise wird eine gut wirkende Schulterstauung für Stunden erzielt. Gute Unterpolsterung ist wichtig. Die Behandlungsform wird vom Patienten nicht als belästigend empfunden. Lieferfirma: Bandagist Anderle, Wien VII, Mariahilferstraße 118.
S c h l i e p e - Dahlem.

408. Matt, Fr., Eine zweckmäßige Änderung der B ö h l e r schen Schiene für Beinbrüche. Zentralbl. f. Chir. 1926, Nr. 2, S. 72.

Beschreibung einer Schiene, die durch große Verstellbarkeit ermöglicht, das Bein mit beliebiger Beugung in Hüft und Kniegelenk zu lagern. Sie kann den verschiedenen Beinlängen angepaßt werden und ermöglicht durch verstellbare Rollen Zugwirkung am Ober- und Unterschenkel sowie einen zur Dorsalflexion des Fußes. B o h n e - Dahlem.

409. Nußbaum (Bonn), Zylindersäge. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 39.

Diese Säge zur Herstellung zylinderförmiger Knochendurchtrennungen, z. B. bei Beugekontrakturen in Knie und Hüfte, ist technisch leicht zu handhaben und kann sich beim Sägen nicht deformieren. E c k h a r d t - Dahlem.

---

4. Diagnostik. Diagnostische Hilfsapparate.

410. Brünecke, K. (Sülzhayn), Zur Diagnostik der aktiven Bronchialdrüsentuberkulose im Kindesalter. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 7, S. 209.

Kritische Besprechung der klinischen Symptome bezüglich ihrer Verwertbarkeit für die Diagnosestellung. Den größten Wert legt Verfasser auf die Tuberkulindiagnostik. Eingehende Darlegung der Technik. S c h l i e p e - Dahlem.

411. Friedel (Berlin), Die irrtümliche Deutung der Scapula scaphoides. Med. Klinik 1925, Nr. 42.

Verfasser gibt einen geschichtlichen Überblick über dieses Gebiet, woraus hervorgeht, daß keinerlei ursächliche Beziehungen zwischen dem hohlrandigen Schulterblatt und Lues bestehen. Die Scapula scaphoidens ist niemals als Symptom der Lues zu werten.
E c k h a r d t - Dahlem.

412. Henneberg (Berlin), Der Wert der Reflexe für die Diagnose. Med. Klinik 1925, Nr. 38.

Es werden nur die wichtigsten Reflexe, ihre Auslösung und diagnostische Verwertbarkeit erörtert. E c k h a r d t - Dahlem.

413. Holzweißig. Der praktische Wert der Senkungsgeschwindigkeit bei inneren Erkrankungen. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 17. Nov. 1925) Münch. med. Wochenschrift 1926, 1.

Der Ausfall der Senkungsgeschwindigkeit bei chronischen Gelenkerkrankungen ist insofern von einem gewissen diagnostischen Wert, als eine Beschleunigung auf ein entzündliches Gelenkleiden, eine normale Senkungsgeschwindigkeit auf eine nichtentzündliche Erkrankung hinweist. Täuschungen können insofern vorkommen, als andere im Körper sich abspielende entzündliche Prozesse infolge der dadurch erhöhten Senkungsgeschwindigkeit ein entzündliches Gelenkleiden vortäuschen können. Wenn die Untersuchung im entzündungsfreien Intervall stattfindet, kann bei sekundären chronischen Polyarthriditen die Senkungsgeschwindigkeit normal sein. S c h a r f f - Flensburg.

414. Klemperer, Felix, Die Unterscheidung aktiver und inaktiver Tuberkulose. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 10, S. 289.

Aktive und inaktive Tuberkulose sind rein klinische Bezeichnungen. Eine objektive Methode oder Reaktion zur Unterscheidung zwischen Aktivität und Inaktivität gibt es bis jetzt noch nicht und kann es nach Ansicht des Verfassers nie geben. Vielmehr muß die differentielle Diagnose am Krankenbett gestellt werden. Schliepe-Dahlem.

415. Maliwa (Baden bei Wien), Zur Differentialdiagnose der Gelenkerkrankungen; nebst therapeutischen Bemerkungen. Med. Klinik 1925, Nr. 42.

Zur Diagnose und Differentialdiagnose ist die Gelenksauskultation unentbehrlich. Normale Gelenke sind stumm. Die Auskultation läßt Veränderungen erkennen, wo andere Untersuchungsmethoden einschließlich der Röntgenuntersuchung versagen. In geeigneten Fällen kann man Kapselgeräusche von Gelenksgeräuschen unterscheiden. Bei erfolgreicher Behandlung findet man zuerst einen Rückgang der akustisch wahrnehmbaren Krepitation. Eckhardt-Dahlem.

416. Plate, Ferdinand (Hamburg-Barnbeck), Zur Klinik der Myalgie. Med. Klinik 1925, Nr. 42.

Befallen werden in erster Linie die vornehmlich statisch beanspruchten Muskelgruppen. Für die Diagnose und Differentialdiagnose sind vor allem die Bewegungsstörungen genau zu analysieren, dazu kommen die Ergebnisse der Palpation. Ausstrahlender Schulterschmerz: keine Nervendruckschmerzen, keine Sensibilitätsstörungen, die bei Plexusneuralgie vorhanden sind; keine Muskelatrophie und bei Beobachtung des Ganges ist das Spiel des Teres maior ungestört (Differentialdiagnose gegenüber der Omarthritis). Um die Myalgie der Lendenmuskulatur, Lumbago, gegen Erkrankungen der Wirbelsäule abzugrenzen, ist das Spiel der Rückenstrecker beim Gang zu beobachten, das bei der Lumbago stets vorhanden ist. Unter anderem führen statische Momente zu einer Lumbago, so Erkrankungen des Mittelfußes, bei denen die Abwicklung gestört ist, so daß ein Schaukelbecken entsteht. Die Ischias scoliotica wird ebenfalls zu den Myalgien gerechnet. Es handelt sich um eine Erkrankung des Psoas. Die reine Ischiatikusneuralgie ist selten. Die Skoliose ist fast stets vorhanden; sie tritt aber erst bei aufrechtem Stand mit gestreckten Knie- und Hüftgelenken in Erscheinung. Von besonderer Bedeutung ist die Myalgie als Sekundärerscheinung bei allen statischen Anomalien. Auf diese Weise erklärt Verfasser die Schmerzen beim entzündlichen Plattfuß. Eckhardt-Dahlem.

417. Preugowsky (Warschau), Hilfsverfahren bei der Erzeugung der Kniereflexe. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 42.

Der Arzt soll sich so seitlich geneigt neben den sitzenden Patienten stellen, daß der Patient weder sieht noch weiß, was mit seinen Knien geschieht. Um den Einfluß der Muskelspannung zu vermindern, rät Verfasser die linke Hand an den M. quadriceps zu legen und mit dem Druck erst aufzuhören, wenn der Hammer das Lig. patellae berührt. Zuletzt empfiehlt Verfasser einen besonderen Hammer und ein Lineal, das am Lig. patellare leicht anzulegen ist, zur indirekten Auslösung des Kniereflexes.

Eckhardt-Dahlem.

---

5. Orthopädische Anatomie, Physiologie, Biologie. Medizinische Physik.

418. Chlumský (Preßburg), Ein Beitrag zur Verschlechterung des Ganges nach der Osteotomie wegen koxitischer Ankylosen und Kontrakturen. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 41.

Der Ausgleich des Längenunterschiedes, d. h. der Abduktionswinkel des Oberschenkels, darf nicht zu weit getrieben werden. Verfasser gibt eine Winkelberechnungsmethode an, die die äußerste Grenze anzeigt. Eckhardt-Dahlem.

419. Dannheißer (Düsseldorf), Fraktur und Gesamtstoffwechsel. Arch. f. klin. Chir. Bd. 136, Heft 2.

Dannheißer unterzog sich der Aufgabe, durch Beobachtung der Wasserstoffionenzahl des Harns eine etwaige Säuerung im Zusammenhang mit den Muskelvorgängen bei der Frakturheilung festzustellen und fand einen gesetzmäßigen Ablauf der p_H-Kurve. Es wurde eine alkalische Phase von 6—12 Tagen und eine saure Phase von 3—7 Tagen unterschieden. Bei der Erklärung der gefundenen Ergebnisse werden Gründe angeführt, die es wahrscheinlich machen, daß die im Harn auftretende Säuerung durch Säurebildung von seiten der bei der Frakturheilung beteiligten Muskeln hervorgerufen ist.

Möslein-Dahlem.

420. Dennig (Heidelberg), Zur Physiologie der periarteriellen Nerven. Klin. Wochenschr. 3. Jahrg., Nr. 17.

Versuche an Hunden führten zu dem Ergebnis, daß in den periarteriellen Nerven der Arthritis femoralis weder sensible Nerven noch Dilatatoren für den Unterschenkel verlaufen. Diese gehen mit den zerebrospinalen Nerven. Eckhardt-Dahlem.

421. Dumpert, V. und **Flick, K.** (Heidelberg), Über den Verlauf der sensiblen Gefäßnerven in den Extremitäten. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 190, Heft 3—6, S. 329.

Verfasser wiederholten die experimentellen Untersuchungen von Hellwig und Friedrich und erhielten etwa die gleichen Resultate. Die Versuchsanordnung in beiden Fällen gibt aber nicht den sicheren Beweis der Existenz langer, sensibler Gefäßbahnen. Als einwandfrei erwies sich die Anordnung der Dennigschen Experimente, deren Ergebnis keine Anhaltspunkte für die Annahme langer, sensibler periarteriell verlaufender Bahnen ergab. Rey-Berlin-Dahlem.

422. Felix, Willy (München), Beziehungen des Nervensystems zur Entzündung und zur Knochenregeneration. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 193, Heft 3/6, S. 196.

Verfasser untersuchte im Tierexperiment die Abhängigkeit der Knochenheilung vom sympathischen Nervensystem. Bei Hunden und Kaninchen wird das Ganglion stellatum exstirpiert. Der Heilungsvorgang wird darauf verfolgt an künstlich gesetzten Lücken im Schaft der Ulna und der Tibia oberhalb der Eintrittsstelle der ernährenden Gefäße. Mark und Rinde werden stets, das Periost in einem Teil der Fälle entfernt. In über der Hälfte der Versuche zeigt sich eine Beschleunigung der Regeneration in der Lücke auf Seite der Sympathikusentnahme. Sie beruht wahrscheinlich auf Hyperämie. In mehreren Versuchen fehlt jeder Unterschied. Keinmal besteht eine Beschleunigung der Regeneration in der Lücke der gesunden Gliedmasse. Auf der Seite des ausgeschalteten Sympathikus entstanden Defekt-Pseudarthrosen nur dann, wenn das Periost entfernt worden war; auf der Gegenseite aber bildeten sich falsche Gelenke auch bei erhaltenem Periostmantel. Die Versuche lassen weiterhin vermuten, daß der Sympathikus weder spezifisch-trophische Bündel hat, noch an der Innervation des quergestreiften Muskeltonus teilnimmt. Rey-Berlin-Dahlem.

423. Fleischhauer, R. (Gießen), Ein objektivierendes Ästhesiometer. Klin. Wochenschr. Jahrg. 4, Nr. 45, S. 2183.

Die gewöhnliche Sensibilitätsprüfung leidet unter Fehlerquellen, die teilweise in der verschiedenen Reizstärke, teils in der subjektiv wechselnden Angabe des Patienten zu suchen sind. Die ersten Fehler wenigstens auszuschalten, versucht ein einfaches Instrument, das in einem Hohlzylinder eine mit gleichbleibendem Gewicht belastete, gleitende Nadel, am anderen Ende einen Pinsel enthält. Die Intensität des Reizes ist durch das Gewicht bestimmt und nach Belieben variabel (Abbildung). Rey-Berlin-Dahlem.

424. van Haelst, A. (Gent), Un cas de décollement épiphysaire de la tête fémorale. (Ein Fall von Epiphysenlösung des Femurkopfes.) Arch. Franco-Belges de chir. Bd. 27, Nr. 12, S. 1098.

2jähriges Kind, das nach Trauma beim Gehen den Oberschenkel in rechtwinkliger Bewegung, Abduktion und Innenrotation hält. Keine Schmerzen. Röntgendiagnose, Epiphysenlösung wird gestellt, nachdem in Narkose die Kontraktur beseitigt war. Behandlung bestand im Eingipsen des Beins in Extension, Adduktion und Innenrotation. Rey-Berlin-Dahlem.

425. Hesse, Fritz (Dresden-Friedrichstadt), Zur pathologischen Anatomie der Schenkelhalsfraktur. Arch. f. klin. Chir. Bd. 134, Heft 1.

Hesse beschreibt eingehend den makroskopischen und mikroskopischen Befund von 6 Präparaten von Schenkelhalsfrakturen, und zwar von 4 Leichenpräparaten und von 2 operativ entfernten Schenkelköpfen. Er erörtert dann die Ursachen für die schlechte Heilungstendenz der Schenkelhalsfrakturen und kommt zu dem Schluß, daß die knöcherne Vereinigung der Fragmente besonders bei subkapitalen Schenkelhalsfrakturen abhängig ist: 1. von der Ausdehnung der Kapselzerreißung und der damit verbundenen Gefäßzerstörungen, 2. von der Verschiebung der Bruchflächen unter Interposition von Kapselteilen. 3. von der Regeneration des Knochengewebes, die wiederum abhängig ist: a) von der Zerstörung der Kapselgefäße und b) von der Beschaffenheit des Knochengewebes an sich (Osteoporose). Der deckende Gelenkknorpel sei in der Mehrzahl der Fälle, bei denen keine funktionelle Belastung nach der Fraktur stattgefunden hatte, intakt. Häufig finde sich, vom Lig. teres ausgehend, ein gegen die Peripherie vordringendes, den Knorpel vaskularisierendes Granulationsgewebe. Das Lig. teres enthalte nicht selten bis ins höchste Alter größere arterielle Gefäße, die in die Kopfspongiosa eindringen. Möslein-Dahlem.

426. Hühne, Th. (Leipzig), Experimentelles zur Anatomie des Trendelenburgschen Zeichens. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 193, Heft 1/2, S. 1.

Die Bewegung, welche das Becken beim Trendelenburgschen Zeichen macht, hat zwei Komponenten, 1. eine Senkung nach der gesunden Seite und 2. eine Kippbewegung des Beckens nach vorn. Untersuchungen am Leichenpräparat ergaben eine sehr geringe Beckensenkung bei Ausschaltung des Lig. iliofemorale und des Glut. max. bei dem in starker Kippstellung befindlichen Becken. Durch völlige Ausschaltung der Glut. med. und min. wurde eine starke Beckensenkung erzielt. Die größte Beckenneigung im Sinne Trendelenburgs wird durch die Ausschaltung der Glut. med. min. und max. infolge Hochstands des Troch. maj. derselben Seite hervorgerufen. Die Stellung des Beckens nach Ausschaltung des Lig. iliofemorale und des Glut. max. ist nicht die Beckenstellung beim Trendelenburgschen Zeichen, sondern eine jeweils etwas verschiedene Kombination von Kipp- und Seitenhangstellung.

Rey - Berlin-Dahlem.

427. Koch, Hermann (Freiburg), Experimentelles zur Nagel- und Drahtextension. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 190, Heft 3—6, S. 333.

Im Tierexperiment am Kaninchenhumerus wurden histologische Untersuchungen des Wundkanals und seiner Umgebung vorgenommen. Die Wanderung des Drahtes im Knochen ist minimal, der Schutz gegen Infektion besser als bei Nagelextension. Anders liegen die Verhältnisse in spongiösen Knochenabschnitten. Der Draht wandert langsam und unaufhaltsam, ohne aber den Knochen durchzureißen. Infektion befördert außerordentlich das Tempo des Durchschneidens. Im kompakten Knochen Erwachsener ist die Drahtextension vorteilhafter als die Nagelextension. Rey - Berlin-Dahlem.

428. Lewy, F. H., Die Lehre vom Tonus und der Bewegung. Zugleich systematische Untersuchungen zur Klinik, Physiologie, Pathologie und Pathogenese der Paralysis agitans. Monographien aus dem gesamten Gebiet der Neurologie und Psychiatrie. Heft 34. Springer. 673 Seiten mit 659 zum Teil farbigen Abbildungen und 8 Tabellen.

Der ursprüngliche und hauptsächliche Zweck dieses Werkes ist die Erforschung der Paralysis agitans. Im Laufe von 14 Jahren hat der Verfasser nicht weniger als 88 Fälle klinisch eingehend untersucht und über lange Zeiträume hin beobachtet und 65 Fälle seziert. Durch systematische anatomische und vor allem histologische Untersuchungen hat er die Lokalisation, Pathologie und Pathogenese dieses Krankheitsbildes weitgehend klären können. An zahlreichen Markscheidenserien wurden Ergebnisse gewonnen, die unsere Kenntnisse von der Entwicklung und dem Aufbau des Streifenhügels und des Basalkerns entscheidend förderten, vor allem aber hat er auch die Abgrenzung zahlreicher vegetativer Kerngruppen in der Nachbarschaft des dritten Ventrikels erreicht und ihre nervösen Verbindungen, sowie ihre Wechselwirkung mit der Tätigkeit innersekretorischer Organe erörtert. Viele eigene Versuche und Tierexperimente vertieften die gewonnenen Erkenntnisse; so sei besonders auf die Einstichversuche hingewiesen, welche zum Verständnis des Baus des sogenannten vegetativen Oblongatakerns viel beigetragen haben. Lewy gelangt so zu einer groß angelegten Schilderung des extrapyramidalen Systems und seines Einflusses auf den Tonus und auf die Bewegung.

Damit ist aber ein Gebiet in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt, das gerade den Orthopäden lebhaft interessieren muß. Die bündige und doch ausreichende Darstellung vom Aufbau des vegetativen Systems und der physiologischen und chemisch-physikalischen Grundlagen der Tätigkeit glatter und quergestreifter Muskeln führen gerade denjenigen, der sich nicht dauernd spezialistisch mit diesen Vorgängen befassen und die unübersehbare Literatur bewältigen kann, in umsichtiger und klarer Weise an die zahlreichen Probleme heran, ohne durch zuviele Details den Leser zu verwirren und befangen zu machen. Die vielseitige Ausbildung und Einstellung des Autors gestattet ihm eine kritische Sichtung anders gerichteter Anschauungen, die er in vorurteilsfreier Weise handhabt. Zur graphischen Analyse der Bewegung bedient er sich gut ausgewerteter Bewegungskurven, die mit gleichzeitig aufgenommenen Aktionsstromkurven vom Protagonisten und Antagonisten kombiniert sind. Besonders anschaulich wird der periphere Bewegungsablauf durch die gleichzeitig und isoliert aufgenommenen „gekuppelten Verdickungskurven", aus denen auch die ganz verschiedene Wirkungsweise eines und desselben Muskels hervorgeht, je nachdem er Protagonist, Antagonist oder Synergist ist. Die Störungen der normalen Kinese, das Auftreten spastischer und rigider Erscheinungen führen häufig unmittelbar auf orthopädisches Gebiet. Einzelheiten zu bringen, erlaubt die Fülle des Stoffes nicht.

Wenn auch manche bisher oder überhaupt unerforschbare Lücken durch kühne Hypothesen überbrückt werden, so geben diese doch der Darstellung Zusammenhang und

Schwung, die ein Erlahmen der Aufmerksamkeit bis zum Schluß verhindern und zu weiteren Untersuchungen und Überlegungen vielfach anregen. Mögen Einzelheiten dem Lichte einer späteren Forschung nicht standhalten, jedenfalls ist das Studium dieses vorzüglich illustrierten Werkes für jeden, der sich heute in das Zustandekommen von Bewegungsvorgängen vertiefen will, eine Notwendigkeit und eine reich fließende Quelle der Belehrung. Proebster - Berlin-Dahlem.

429. Schulze, F. (Berlin), Über Calcinosis interstitialis. Arch. f. klin. Chir. Bd. 136, Heft 2.

An Hand einer ausführlichen Krankengeschichte erläutert Schulze das genannte Krankheitsbild, das als eine Kalkstoffwechselstörung aufzufassen sei. Er bespricht die Beziehungen der „Kalkmetastase" zur Kalzinosis und die von Kerl hervorgehobene Ähnlichkeit der Calcinosis mit der Myositis ossificans progressiva und anderen metaplastischen Knochenbildungen, lehnt aber die Auffassung der Identität der Calcinosis und Myositis ossificans ab. Möslein - Dahlem.

430. Sulger, E., (Heidelberg), Über den Einfluß der sensiblen Innervation auf den ausgewachsenen Knochen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 193, Heft 3/6, S. 186.

Auf experimentelle Untersuchungen am Hunde gestützt, kommt Verfasser zu dem Schlusse, daß die Entnervung des Knochens in Zeiträumen bis zu einem halben Jahre keine Veränderung im Knochen zur Folge hat. Die alte Rouxsche Lehre von den passiv funktionierenden Geweben besteht daher zu Recht. Schiff hat im Jahre 1854 ähnliche Versuche angestellt und kam zu ganz anderem Resultat. Verfasser glaubt, das verschiedene Resultat darauf zurückführen zu sollen, daß es zur Infektion der Operationswunde kam, was damals wohl eine gewöhnliche Begleiterscheinung war.

Rey - Berlin-Dahlem.

431. Walter, H. und **Redenz, E.,** Die Bernhard Heinesche Sammlung von Präparaten über Knochenregeneration. (Physikal.-med. Gesellsch. zu Würzburg, 2. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 35.

Die aus 100 Präparaten von Hundeknochen bestehende Sammlung des Würzburger Gelehrten Bernhard Heine, Professor für Experimentalphysiologie, aus den Jahren 1824—45 gibt Aufschlüsse über Knochenregeneration nach Inzisionen, Resektionen und Exstirpationen, besonders über die Beteiligung von Knochenmark und Knochenhaut an der Knochenbildung. Scharff - Flensburg.

Allenbach, E., Anatomisches Präparat 3 Jahre nach einer Albeeoperation **406. Bergmann, E.** und **Rabl, C. H. R.,** Kallusbildung **375. Häbler,** Knorpelregeneration **380. Israel** und **Fränkel,** Avitaminose und Frakturheilung **482.**

---

6. Orthopädische Verbandtechnik.

432. Blencke, Abbruch des äußeren Tibiaknorrens. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 29. Oktober 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 2.

Vorstellung eines Falles. Die Verletzung ist nicht so selten, wird aber oft verkannt und führt dann zu starken Schlotterknien. Röntgenaufnahme bei starken Blutergüssen im Kniegelenk notwendig. Blencke empfiehlt bei diesen Verletzungen eine Doppelschiene mit Hüftbügel, die 4—5 Monate getragen werden muß.

Scharff - Flensburg.

433. Blencke, Frakturen. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 29. Oktober 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 2.

Vorweisen von Röntgenbildern, die gute Erfolge der Frakturbehandlung mit Gipsverbänden zeigen, während andere Bilder zeigen, daß auch bei Extensionsbehandlung und anderen Methoden die Erfolge nicht immer gute sind. Man soll sich nicht auf eine Methode festlegen. Scharff - Flensburg.

434. Krecke, Über die Behandlung von offenen Verletzungen mit besonderer Berücksichtigung der offenen Knochenbrüche. Münch. med. Wochenschr. 1925, 33.

Eingehende Vorschriften über Asepsis bei frischen Verletzungen. Bei offenen Knochenbrüchen hält Krecke für die erste Versorgung die verschiedenen Schienen zur Ruhigstellung am besten geeignet. Bei kleinen Wunden und, wenn es gelingt, die Bruchenden gut einzustellen, besteht kein Bedenken, gleich einen Gipsverband anzulegen. Es kann auch sofort, besonders bei Brüchen der unteren Gliedmaßen, Zangenextension angewendet werden, während ein Heftpflasterextensionsverband sich bei der ersten Wundversorgung in der Regel von selbst verbietet. Scharff - Flensburg.

435. Lange, Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt auf Grund orthopädischer Erfahrungen dargestellt. Münch. med. Wochenschr. 1925, 37.

Besprechung der Brüche in der Mitte des Vorderarms, des Olekranon, der Brüche am unteren Humerusende und Beschreibung der Verbände. Im allgemeinen wird der Gipsverband bevorzugt, der zur Anbringung von Zügen und Polstern gefenstert werden kann. Bei der Fractura supracondylica: Streckverband. Zur Mobilisierung des Ellbogengelenks: Pappschienenverband mit Quengel. Bei Olekranonbrüchen mit starker Verschiebung: Knochennaht. Scharff-Flensburg.

436. Lange, Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt auf Grund orthopädischer Erfahrungen dargestellt. Münch. med. Wochenschr. 1925, 38.

Für die Brüche der Humerusdiaphyse empfiehlt Lange zunächst Extensionsverband mit Filzzinkleim, sodann Papplattenschiene zur Fixierung bei rechtwinkliger Abduktion im Schultergelenk. Bei Brüchen des Schlüsselbeins modifizierter Sayrescher Heftpflasterverband oder (bei Kranken mit rundem Rücken) Gurtgeradehalter nach Peckham. Scharff-Flensburg.

437. Rogge, Ein Einheitsverband für Beinbrüche. Münch. med. Wochenschr. 1925, 39.

Beschreibung und Abbildung eines Gipslattenextensionsverbandes, der nicht nur als Transportverband, sondern auch zur Dauerbehandlung aller Beinfrakturen verwendet werden soll. Scharff-Flensburg.

438. Schneider, Zur Wiederherstellung der frakturierten Malleolengabel durch die Malleolenpresse. Münch. med. Wochenschr. 1926, 4.

Schneider empfiehlt die Malleolenpresse in der Form, wie sie Lange angegeben hat, und wie sie in der Münch. med. Wochenschr. 1925, 23 abgebildet ist. Die Malleolenpresse kommt in der Hauptsache in Frage bei Fällen, bei denen die Reposition mit Wiederherstellung der Malleolengabel nicht gelingt. Bei 8 Fällen wurde durch die Malleolenpresse ein guter Erfolg erreicht. Scharff-Flensburg.

Koch, H., Luxationen 427.

7. Apparatbau und Medikomechanik.

439. Chatzkelsohn (Riga), Bewegliche Hospitalextensionsschiene für Frakturen der oberen Extremität. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 32.

Die Arbeit ist im Original (mit Abbildungen) nachzulesen. Eckhardt-Dahlem.

440. Görlach, Die Notwendigkeit der Einführung objektiver Maß-, Arbeits- und Prüfverfahren in die orthopädische Heiltechnik, erläutert an der Lotaufbaumethode. (Med. Gesellsch. zu Jena, 29. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 42.

Erklärung der Lotaufbaumethode an einer nach Modell und Berechnung angefertigten Gipsplastik. An zwei Kranken (Oberschenkelkurzstumpf von 4 cm Länge und Unterschenkelstumpf) wird gezeigt, daß nicht die mechanische Übersicherung, sondern die weitestgehende Befreiung der jeweils erhaltenen Muskel- und Gelenkfunktionen einen funktionstüchtigen stabilen Gliedersatz gewährleistet. Scharff-Flensburg.

441. Hayward. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 16, S. 502.

Auszugsweise berichtet Hayward über eine Arbeit von zur Verth (Klin. Wochenschrift 1925, Nr. 16) mit dem Titel „Kunstglied und Absetzung von Gliedmaßen". Es wird hier die Frage geprüft, ob und inwieweit es schon bei der Amputation möglich ist, Bau und Wirkung der später anzufertigenden Prothesen zu berücksichtigen. An Hand von Figuren werden wertvolle, minder wertvolle, unwichtige und hinderliche Gliedabschnitte unterschieden. Schliepe-Dahlem.

442. Koetzle, Belastungsbeschwerden bei Prothesenträgern. (Bemerkungen zu dem Aufsatz von A. Schanz in Nr. 36 der Münch. med. Wochenschr.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 42.

Koetzle hält es für ausgeschlossen, daß die Traggurte der Kunstbeine Skoliosen und Spondylitis deformans hervorrufen können. Er ist der Ansicht, daß man nicht immer auf die Schulterriemen verzichten kann und daß man bei Klagen über Rückenschmerzen Amputierten nicht zu freigebig Stützkorsette verordnen soll. Scharff-Flensburg.

443. Pürckhauer, Der wirtschaftliche Wert des Sauerbruchverfahrens für Armamputierte. Münch. med. Wochenschr. 1925, 42.

Auf Grund von Nachfragen bei 98 Sauerbruchoperierten kommt Pürckhauer zu dem Ergebnis, daß der Sauerbrucharm von 29,9 % überhaupt nicht benützt wird.

70,6 % der Beschädigten tragen den Arm, aber nur 30,9 % benützen ihn zur Ausübung des Berufes. Die letzteren sind hauptsächlich geistige Arbeiter, die auch mit einem anderen willkürlich zu bewegenden Arm denselben Nutzeffekt erzielen würden. Pürckhauer vertritt die Ansicht, daß Landwirte oder sonstige Schwerarbeiter mit dem Sauerbrucharm auch bei den besten Kanalverhältnissen auf die Dauer Ersprießliches zu leisten nicht imstande sind. Scharff-Flensburg.

444. Pürckhauer, Das Schede-Habermann-Bein und die Indikationen zur Verabreichung desselben. Münch. med. Wochenschr. 1925, 44.

Das Schede-Habermann-Bein ist für jeden Oberschenkelstumpf, sofern er nicht unter 12 cm lang ist, geeignet. Am geeignetsten sind Stümpfe mittlerer Länge. Besonders eignet sich das Schede-Habermann-Bein für Doppelamputierte und für Kranke, denen ein Bein und ein Arm amputiert worden sind. Das Schede-Habermann-Bein wird in bezug auf Standsicherheit, natürlichen Gang, Rentabilität von keinem anderen Kunstbeinsystem übertroffen. „Es ist vom Standpunkt des Orthopäden und Physiologen aus als das bisher vollkommenste zu bezeichnen." Scharff-Flensburg.

445. Schilcher, Eine besonders leichte Prothese für Oberschenkelamputierte. Münch. med. Wochenschr. 1926, 5.

Das Bein besteht aus einer Stumpfhülse aus Leder, aus einer von der Stumpfhülse bis zum Fuß durchgehenden festen Achse aus Holz und aus Holzfuß. Das Gewicht soll $3^1/_2$—$4^1/_2$ Pfund betragen. Das Bein soll billiger und stabiler als andere Beine sein. Beim Gehen wird das Knie festgestellt. (Die Konstruktion dieses Beines bedeutet meines Erachtens keinen Fortschritt im Prothesenbau.) Scharff-Flensburg.

zur Verth, Prothesenrandknoten **501.**

---

8. Massage. Gymnastik.

446. Bier, Ein Gutachten über Schulturnen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 47.

Bier weist in dem für das Berliner Städtische Gesundheitsamt ausgestellten Sondergutachten zunächst darauf hin, daß der Ausdruck „orthopädisches Turnen" verkehrt gewählt ist. Nicht die Vermeidung oder Besserung von Rückgratsverkrümmung ist die Hauptsache, sondern die Vermeidung und Behandlung von Rachitis und Tuberkulose und die Erfassung der dysharmonischen Kinder. Bier schlägt vor, den irreführenden Ausdruck „orthopädisches Turnen" durch die Bezeichnung „vorbeugende Leibesübungen" zu ersetzen. Die vorbeugenden Leibesübungen sind eine vorwiegend ärztliche Angelegenheit, weitgehendes Individualisieren und Dosieren ist nötig. Eine bessere Ausbildung und Unterweisung der Schulärzte wird verlangt. Für die schon vorhandene Rückgratsverkrümmung empfiehlt Bier das Klappsche Kriechen, betont aber, daß das eine rein ärztliche Angelegenheit ist und nicht zum Schulturnen gehört. Mit den vorbeugenden Leibesübungen soll schon vor Schulbeginn angefangen werden. Das Schulturnen muß nach den von Bier angeführten Gesichtspunkten weiter ausgebildet werden.

Scharff-Flensburg.

447. Hesselbarth (Berlin), Behandlung der gichtischen Neuralgieen durch Kittelsche Massage. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 12, S. 367.

Verfasser empfiehlt die Kittelsche Detritionsmassage zur Behandlung gichtischer Neuralgien angelegentlich zum Studium und zur Nachprüfung. Die Methode hat in zahlreichen Fällen von Trigeminus- und Interkostalneuralgie sowie bei Beschwerden infolge latenter Gicht in den Fußsohlen, die als Plattfußbeschwerden imponierten, Verfasser vorzügliche Dienste geleistet. Schliepe-Dahlem.

448. Hoffa, Technik der Massage. 8. Aufl. Herausgegeben von Hermann Gocht. Mit 85 teilweise farb. Abb. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1925.

Das bekannte Buch erscheint in der 8. Auflage und bringt vollständig neue und doppelt soviel Illustrationen, wie bisher, sämtlich Zeichnungen nach dem Leben und nach Photographien, so daß jetzt alle nur irgendwie in Betracht kommenden Handgriffe vorzüglich dargestellt vom praktischen Arzt einfach und ohne Schwierigkeiten nachgemacht werden können, umso mehr, als das Buch sich nicht bloß auf die Massage der Muskeln und Gelenke beschränkt, sondern auch alle übrigen Organe: Herz, Auge, Ohr, Nerven und weibliche Unterleibsorgane einbegreift. Ein Schlußkapitel erörtert im besonderen die Massage im Dienste der Orthopädie. Das knapp gefaßte und gehaltreiche Büchlein, vom Verlag vortrefflich ausgestattet, empfiehlt sich durch sich selber.

Biesalski-Berlin-Dahlem.

449. Huntemüller, Sportärztliche Untersuchung von Wetturnen. Münch. med. Wochenschrift 1925, 48.

Gelegentlich des 32. Mittelrheinischen Turnfestes, das im August d. Js. in Gießen stattfand, wurden 197 Wetturner und 25 Wetturnerinnen sportärztlich untersucht und gemessen. Unter den Befunden ist besonders bemerkenswert, daß bei den Turnerinnen ein großer Prozentsatz von Haltungsfehlern der Wirbelsäule, sowohl Skoliosen als auch Lordosen, gefunden wurden. Plattfuß bzw. Anlage dazu fand sich in 46 % aller Fälle. Da die Untersuchungen bei auserlesenen Wettkämpfern vorgenommen wurden, zeigt das Ergebnis, wie weit wir heute noch einer Körperkultur entfernt sind. „Hier kann nur eine auf biologischer Grundlage aufbauende Körpererziehung Abhilfe schaffen."

Scharff - Flensburg.

450. Schnell, Walter (Halle a. d. S.), Arzt und Leibesübungen. Nachtrag zu „Biologie und Hygiene der Leibesübungen". Urban und Schwarzenberg, Berlin 1925. 88 S., Preis M. 3.—.

Während der Verfasser in seiner „Biologie und Hygiene der Leibesübungen" den betreffenden Stoff selbst dargestellt hat, gibt er in diesem kleinen Heft die Wege an, die zur Umsetzung der wissenschaftlichen Ergebnisse in die sozialhygienische, sportärztliche und therapeutische Praxis zu gehen sind. Hierbei stehen ihm seine großen Erfahrungen als Stadtmedizinalrat in Halle zur Seite. Jeder Arzt wird das Heft mit großem Interesse lesen. Schasse - Berlin.

Müller, Massage bei Leibschmerzen **494.** **Schede** und **Dietze,** Turnen **393.**

---

9. Physikalische Heilmethoden. Wasser. Wärme. Licht.

451. Lißmann, Sonnentherapie. Münch. med. Wochenschr. 1925, 43.

Eingehende Ausführungen über die biologischen Wirkungen und die therapeutische Verwendbarkeit der Sonnenbestrahlung. Hinweis auf die günstige Wirkung auf Tuberkulose, eiternde Wunden und Rachitis. Warnung vor den schädlichen Folgen der Sonnenbadübertreibung. Scharff - Flensburg.

452. Noack und **Schäffer,** Kombinierte Behandlung mittels aktiver und passiver Hyperämie und Bewegung für die Hand- und Fingergelenke. Deutsche med. Wochenschrift 1925, Nr. 41.

Den Bewegungsübungen im Universalpendelapparat gehen Heißluftbad und Biersche Stauung mittels Saugglocke voraus. 24 Fälle wurden mit vollem Erfolg behandelt.

Eckhardt - Dahlem.

453. Tichy, Johannes (Schreiberhau), Strahlenklimatische Messungen im Dienste der Chirurgie. v. Bruns' Beitr. Bd. 134, Heft 3.

Messungen der Sonnen- und Himmelsstrahlung in Schreiberhau (700 m ü. d. M.) zeigen, daß dort die Vormittagswerte des Frühjahrs höher sind als die Nachmittagswerte, im Hochsommer dagegen die Nachmittagswerte höher als die des Vormittags. Die Sonnenlichtbehandlung muß stets mit chirurgisch-orthopädischem Denken und Handeln einhergehen, es müssen solche Messungen an allen Orten durchgeführt werden, damit die Sonnenheilkunde stets mit Kritik und Maß angewandt werden kann.

Schasse - Berlin.

Döllner, Ein Vorschlag zur Therapie der chirurgischen Tuberkulose **469.** **Reyher** und **Schmaucks,** Heilungsverlauf der Rachitis **483.**

---

10. Elektrisation. Röntgenologie. Strahlentherapie.

454. Bach, Die Strahlenintensität der therapeutischen Lichtquellen. (Erwiderung auf obige Arbeit der Frau Dr. B. Mickinghoff - Malten in der Münch. med. Wochenschr. 1925, Nr. 26.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 44.

Bach beanstandet die Versuche und Schlußfolgerungen der Frau Dr. Mickinghoff, weil die Versuche mit photographischem Papier gemacht sind und Haut und Körper nicht mechanisch wie photographisches Papier reagieren. Natürliche und künstliche Lichtwirkung lassen sich nicht restlos und einwandfrei miteinander vergleichen.

Wenn man die chemische Intensität der Quarzlampe und ihren Ultraviolettreichtum anerkennt, kann man nicht behaupten, daß es sich bei der Quarzlampe nur um eine Reizwirkung eines für unsere Haut inadäquaten Mittels handelt.
S c h a r f f - Flensburg.

455. Bucky, G. und **Stumpf, P.,** Röntgendurchleuchtung im erhellten Raum. Münch. med. Wochenschr. 1925, 47.

Es wird ein durchsichtiger Farbfilter verwendet, der durchlässig für grünes Licht, aber undurchlässig für komplementäres rotes Licht ist. Bei rot erleuchtetem Raum erscheint der Schirm, wenn der Farbfilter unmittelbar auf ihn gelegt wird, schwarz, obwohl er unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen grün wie bisher leuchtet. Die Schatten bleiben dunkel. Von der Helligkeit des Leuchtschirmbildes geht nichts verloren. Der Farbfilter kann auch nach Art einer Autobrille (außer vor den Schirm) noch vor das Auge des Beobachters gebracht werden. Dann ist der Beobachter selbst im Dunkeln; die ganze Umgebung aber, der Kranke, das Hilfspersonal, sind im Hellen. S c h a r f f - Flensburg.

456. Kraus, Fritz (Prag), Röntgenbehandlung peripherer Lähmungen. Med. Klinik XXI. Jahrg., Nr. 47, S. 1768.

Vorversuche an 30 Kaninchen ergaben nach unter aseptischen Kautelen gesetzten Durchschneidungen des N. ischiadicus bzw. N. cruralis unter dem Einfluß von Röntgen- oder Röntgen-Diathermiebehandlung bedeutend schnellere Wiederkehr der Funktion und wesentlich raschere Erholung der Muskulatur als beim Kontrolltier. Bericht über 16 Fälle von peripherer und 2 Fälle von zentraler Lähmung, bei denen Röntgen- bzw. Röntgen-Diathermiebehandlung angewendet wurde. Von den peripheren Lähmungen waren: 2 traumatische Lähmungen des N. radialis, 9 rheumatische Fazialislähmungen, 4 Fälle von postneuritischer Peroneuslähmung, 1 Fall von Ischiadikuslähmung. 1 Fall von Lähmung des Plexus brachialis. Bei diesen 16 Fällen waren 12 Heilungen und 4 Besserungen zu verzeichnen. Von den beiden zentralen Lähmungen (Poliomyelitis) wurde eine geheilt, die andere weitgehend gebessert. Die Wirkung glaubt Verfasser aus einem spezifischen Einfluß der Röntgenstrahlen auf das den peripheren Nerven in seinem Wurzelgebiet einengende entzündliche Gewebe erklären zu dürfen. Verfasser hält die Röntgentherapie für eine der besten und am raschesten zur klinischen Heilung führenden Methoden. Ein abschließendes Urteil kann erst nach Durchführung an einem großen klinischen Material gefällt werden. S c h l i e p e - Dahlem.

---

11. Angeborene Deformitäten im allgemeinen.

457. Buecheler, Mißbildung. (Ärztl. Verein in Frankfurt a. M., 15. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 38.

Vorweisung eines weiblichen Fötus (mens. VII). Außer typischem Hemizephalus und vollständiger Ektopie der Baucheingeweide äußerst seltene Heterotopie. Während die linke Schulter eine Art Amputationsstummel trägt, entspringt der Bauchhaut links über dem Schambein ein aufwärtsgerichtetes Armrudiment, etwas kürzer und schmächtiger als der normale rechte Arm, aus Ober- und Unterarm und einer dreifingerigen Krallenhand bestehend. S c h a r f f - Flensburg.

458. Cokkalis, P. (Chirurgische Klinik München). D u p u y t r e n sche Kontraktur der Palmar- und Plantaraponeurose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 194, Heft 3/4, S. 256.

Bei einem 52jährigen Flößer wurde die Kontraktur der Plantar- und Palmarfaszie an beiden Füßen und Händen beobachtet. Dies Zusammentreffen stützt die K r o g i u s-sche phylogenetische Erklärung der Krankheitsentwicklung. R e y - Berlin-Dahlem.

459. Desnoyers, R. (Paris). Malformations multiples des mains et des pieds. (Multiple Mißbildungen der Hände und Füße.) Revue d'orthopédie Bd. 32, S. 47.

Im 1. Falle fand sich auffallende erbliche Belastung, von der nur die weiblichen Mitglieder befallen wurden. Ursache scheint eine primäre Keimschädigung oder Mißbildung zu sein. Der 2. Fall, der ein ähnliches klinisches Bild gibt, ist ohne jeden Anhaltspunkt von Heredität. Die regellosen Deformitäten sind intrauterin erworbene amniotische Abschnürungen. 2 Fälle, äußerlich von großer Ähnlichkeit, beruhen auf völlig verschiedenen Ursachen. R e y - Berlin-Dahlem.

460. Eiselsberg, A., Synostose im proximalen Radioulnargelenk. (Gesellsch. der Ärzte in Wien, 16. Oktober 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 46.

Vorstellung eines 18jährigen Patienten mit beiderseitiger Synostose der Radioulnargelenke. S c h a r f f - Flensburg.

461. Fliegel, Partieller Riesenwuchs. (Gesellsch. der Ärzte in Wien, 16. Oktober 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 46.

Vorstellung eines Kindes mit partiellem Riesenwuchs des rechten Fußes. Das Röntgenbild zeigt einen Spalt im untersten Lendenwirbel. Außerdem hat das Kind zahlreiche große Lipome. Scharff-Flensburg.

462. Hilgenreiner (Prag), Zur Frühdiagnose und Frühbehandlung der angeborenen Hüftverrenkung. Med. Klinik 1925, Nr. 37/38.

In der ausführlichen Arbeit vertritt Verfasser den Standpunkt, daß jede angeborene Hüftluxation und Subluxation zu behandeln ist, sobald sie erkannt wird. Er tritt für die Frühdiagnose ein, d. i. die Erkennung des Leidens im Säuglingsalter. Bei der Untersuchung sind folgende Symptome zu beachten: Verkürzung eines Beines, Asymmetrien der Inguinal-, der Genitokrural-, der Adduktoren- und der Glutäalfalten, Schiefstand der Vulva, Verschiedenheit in der Achsenrichtung der Oberschenkel bei gebeugtem Knie- und Hüftgelenk, Differenzen in der Abduktionsfähigkeit der Beine, bei älteren Kindern das Trendelenburgsche Phänomen. Eine besondere Würdigung erfährt die Beurteilung des Röntgenbildes: Verbindungslinie beider Y-Knorpel, von dieser Linie bzw. deren Verlängerung Lot auf die Mitte des zentralen Oberschenkels; außerdem wird der Pfannenwinkel, der normalerweise beim Säuglingsbecken etwa 20° Grad beträgt, bestimmt, worunter Verfasser den Winkel versteht, den die geneigte Pfanne mit der genannten Verbindungslinie bildet. Die Länge des Lotes beträgt in der Regel 1 cm, die Distanz von der Pfanne 1—1,5 cm. Die wesentlichsten Vorteile der Frühbehandlung liegen in der Leichtigkeit der Reposition, die beim Säugling meist ohne Narkose gelingt, der kürzeren Retentionsdauer (nur wenige Wochen) und der günstigeren Prognose. Zur Behandlung hat Verfasser eine eigene Schiene aus Pappendeckel konstruiert, die eine ambulante Durchführung der Behandlung gestattet, da eine Beschmutzung unmöglich ist. Eckhardt-Dahlem.

463. Mouchet, Albert et **Leleu, André** (Paris), La synostose congénitale radio-cubitale supérieure. (Die kongenitale radio-ulnare Synostose.) Revue d'orthopédie Jahrg. 32, Nr. 5, S. 421.

Die Diagnose ist mit Hilfe des Röntgenbildes leicht. Das Krankheitsbild ist ziemlich selten, die (französische) Statistik kommt zu 141 veröffentlichten Fällen, darunter 85 doppelseitige und 56 einseitige. Seltener als die proximale Synostose ist die distale. Andere Mißbildungen als Nebenbefund sind häufig. Die Folge der Synostose ist die Atrophie der Pro- und Supinatoren, ferner Deformitäten von Radius und Ulna. Hierunter wieder ist die Luxation des Radiusköpfchens am häufigsten. Die Funktionsstörungen sind verschiedenen Grades, meistens jedoch unbedeutend und lassen sich durch Bewegungen im Schultergelenk ausgleichen. Daher ist auch die Indikation zur operativen Behandlung sehr beschränkt. Die Art der Technik ist dem jeweiligen Röntgenbefund anzupassen. Ein Schema läßt sich nicht geben. Unter den bekannten Methoden scheint die von Galeazzi am besten dem Muskelbefund Rechnung zu tragen. Bei jeder Technik ist die orthopädische Nachbehandlung von größter Wichtigkeit. Rey-Berlin-Dahlem.

Andersen, Anomalien der Wirbelsäule und der Rippe **532.** **Bazert, L.,** Genu recurvatum congenitum **551.** **Esan,** Angeborene Mißbildungen der Füße **561.** **Partsch,** Kongenitale Halswirbelsynostose mit Spina bifida cervicalis **543.**

12. Erworbene Deformitäten im allgemeinen.

464. Dollinger, J., Die operative Einrenkung der veralteten traumatischen Verrenkungen der Schulter, des Ellbogens und der Hüfte auf Grund von 207 selbstoperierten Fällen. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop. 1925, Bd. 18, S. 1.

Das Sammelreferat stellt die Fortsetzung einer bereits im Jahre 1911 im 3. Bande dieses Werkes erschienenen Arbeit über dasselbe Thema dar. Es ist außerordentlich verdienstvoll und begrüßenswert, daß der Autor die Muße seines Alters dazu benutzt hat, seine reichen Erfahrungen und Erfolge über diesen Stoff der Wissenschaft zu schenken, verfügt doch wohl kaum ein zweiter über diese Fülle des Materials. Aufbauend auf dem genauen Studium der pathologisch-anatomischen Veränderungen wird der Befund der verschiedenen Luxationsformen und deren Komplikationen genau geschildert und durch Bilder illustriert. Es folgt dann die Beschreibung der Technik der Operation. Daß der Autor fast immer mit der Arthotomie auskam und nur selten gezwungen war, zur

Resektion zu schreiten, beweist die Größe seiner Kunst und mag uns ein Ansporn sein, dieselben Resultate zu erreichen, die uns die Schilderung der Enderfolge vor Augen führt. Horn - Berlin-Dahlem.

465. Payr (Leipzig), Hallux valgus und Konstitutionspathologie. Zentralbl. f. Chir. 1925. Nr. 41.

Verfasser unterscheidet zwei Formen, den kapsulären, d. h. die Valgusstellung ist durch Kapselränderschrumpfung und ablenkenden Muskelzug bedingt, Hallux valgus der Astheniker und den ossalen Hallux valgus der Arthritiker, bei dem erhebliche Veränderungen am Mittelfußköpfchen und Sesambeinen bestehen. Die Behandlung muß verschieden sein. Eckhardt - Dahlem.

466. Vulliet, H. (Lausanne) Contribution à l'étude des pseudocoxalgies, ostéomyélite et ostéite de croissance du petit trochanter. (Beitrag zur Kenntnis der Pseudokoxalgie, Osteomyelitis und Ostitis des Trochanter minor des Jugendlichen.) Revue d'orthopédie Bd. 32, Nr. 2, S. 149.

3 Fälle werden beschrieben, die als Coxitis dem klinischen Bilde nach betrachtet worden waren. Das Röntgenbild zeigte die Unversehrtheit des Gelenkes und ließ eine Aufhellungszone im Trochanter minor erkennen, die etwa einer Osteochondritis entsprach. Das Vorkommen osteochondritischer Prozesse beim Adoleszenten an dieser Stelle ist bisher nur selten beobachtet worden, sicher aber häufiger, als bisher angenommen wurde. Rey - Berlin-Dahlem.

---

13. Orthopädische Tuberkulose.

467. Beck, Yatren und Yatren-Kasein in der Behandlung der chirurgischen Tuberkulose mit besonderer Berücksichtigung der Dosierungsfrage. Wiener klin. Wochenschrift 1925, Nr. 33.

Mit reinem Yatren (2mal wöchentlich 2 cm³ einer 5 %igen Lösung nach Rüscher) waren die Erfolge nicht befriedigend. Die Schwellreiztherapie mit Yatren-Kasein (von 0,5 cm³ schwach beginnend bis zum Auftreten eines Temperaturanstoßes, Steigerung erst nach Aufhören eines solchen) ergab bei 18 Patienten 2 Heilungen, 9 Besserungen. Stracker - Wien.

468. Blencke, Spondylitis und Koxitis. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 29. Oktober 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 2.

11jähriger Junge, bei dem Blencke eine spitzwinklige Hüftkontraktur nach dem Dollingerschen Verfahren beseitigt hat. Patient kann jetzt ohne Stütze gehen. Scharff - Flensburg.

469. Döllner, Ein Vorschlag zur Therapie der chirurgischen Tuberkulose. Münch. med. Wochenschr. 1926, 1.

Um die chemisch wirksamen Strahlen des Sonnenlichtes reflektieren zu lassen und dadurch für die Therapie zu gewinnen, empfiehlt Döllner die Betten der Kranken so aufzustellen, daß sie in tunlichst weitem Maße von Wasser umgeben sind und daß alle Gegenstände der Umgebung — auch der Sand des Bodens — weiß sind. Eine Zementplanke läßt sich weiß anstreichen, um die „Gletscherwirkung" zu verstärken. Scharff - Flensburg.

470. Frosch, L. (Berlin). Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 16, S. 507.

Frosch berichtet zusammenfassend über eine Arbeit von Denk im 132. Bande des Archivs für klinische Chirurgie: Überblick über die zurzeit geübten Methoden zur Behandlung der tuberkulösen Spondylitis. Folgende Indikationsstellung für die einzelnen Methoden wird gegeben: Konservative Behandlung bei Patienten unter 7 Jahren. Bei Erwachsenen Albeesche Operation, wenn keine schweren Erscheinungen von seiten des Rückenmarks vorliegen und aus sozialen Gründen konservative Behandlung nicht möglich ist. Bei schweren Kompressionserscheinungen nach 6—8 Wochen konservativer Behandlung Kombination von Laminektomie mit fixierenden Methoden. Bei Abszessen, die große Druckerscheinungen verursachen und von hohem Fieber begleitet sind, Kostotransversektomie. Schliepe - Dahlem.

471. Goebel, Periostitis tuberculosa. (Verein der Ärzte in Halle a. d. S., 17. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 32.

Vorstellung eines 2jährigen Knaben, bei dem eine Periostitis tuberculosa durch die symmetrische Ausdehnung der Herde an den Scheitelbeinen, Schläfenbeinen und zwei

Rippen ein dem Chlorom täuschend ähnliches Bild erzeugt. Ein Gibbus der Lendenwirbelsäule würde gleichfalls zum Bilde des Chloroms passen. Die histologische Untersuchung ergibt Tuberkulose. Scharff-Flensburg.

472. Kipnis, B. (Berlin-Schöneberg), Knocheneinpflanzung bei Wirbeltuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 194, Heft 5/6, S. 325.

7 Fälle in jedem Lebensalter und Krankheitsstadium wurden operiert, davon 2 nach Henle, 3 nach Albee, 2 nach Kausch. 3—6 Wochen nach der Operation wurde teils im Gipskorsett das Aufstehen erlaubt. In 2 Fällen entstanden später nach erfolgter Heilung kalte Abszesse, die nach 1maliger Punktion heilten. Verfasser kommt zu folgenden Schlüssen: Die Knocheneinpflanzung ist bei Wirbeltuberkulose, gleichgültig welchen Alters des Patienten (auch unter 2 Jahren) und der Erkrankung, gleichgültig welcher Schwere vorzunehmen. Gegenindikationen: aussichtslose Tuberkulose der Lunge und anderer Organe, Amyloid, Fisteln im Operationsgebiet. Henles Methode ist der Albees vorzuziehen, in gewissen Fällen ist Kauschs Modifikation zweckmäßig. Die Knocheneinpflanzung bringt das Leiden schnell und mit recht großer Sicherheit zur Heilung, erspart dem Patienten langes Liegen und jahrelanges Korsettragen.

Rey-Berlin-Dahlem.

473. Klare, Kurt (Scheidegg), Welche Fälle von kindlicher Tuberkulose sollen der Heilstättenbehandlung zugeführt werden? Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 21, S. 647.

Verfasser ist der Ansicht, daß die Auswahl der der Heilstättenbehandlung bedürftigen Kinder vielfach noch nicht nach richtigen Grundsätzen erfolgt, da etwa ein Drittel der zur Behandlung überwiesenen Kinder nicht heilstättenbehandlungsbedürftig seien. Folgende Gruppen von Kindern gehören in die Heilstätten: 1. die seltenen Formen der aktiven Bronchialdrüsentuberkulosen mit klinisch und röntgenologisch einwandfreiem Befund, 2. die prognostisch im allgemeinen sehr günstigen sekundären Lungentuberkulosen, 3. die wenigen gutartigen Formen der tertiären Phthise, 4. alle Formen der Drüsen-, Knochen- und Gelenktuberkulosen im Frühstadium, 5. die Hauttuberkulosen jeglicher Formen. Schliepe-Dahlem.

474. Lange, Braucht Deutschland für seine tuberkulösen Kinder Heilstätten im Ausland? Münch. med. Wochenschr. 1926, 5.

Lange vergleicht die Ergebnisse der Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose in München und Hohenlychen mit denen in Leysin (Rollier). Die Erfolge sind ungefähr die gleichen, obwohl Leysin durch sein Klima und die bessere Ernährung überlegen ist. Die ärztliche Behandlung, unbedingte Ruhigstellung durch gut sitzenden Gipsverband, in München ist also besser als die mit Streckverbänden in den Heilstätten. Der Gipsverband erlaubt auch eine Frischluftbehandlung. Als Hauptsache bezeichnet Lange, daß keine unnötigen Operationen gemacht werden. Für die große Masse der tuberkulösen Kranken sind Heilstätten im Ausland nicht nötig.

Scharff-Flensburg.

475. Langemak, Vierjährige Erfahrungen über die Wirkung der Ponndorfimpfung bei tuberkulösen und nichttuberkulösen Gelenkerkrankungen und chirurgischen Tuberkulosen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 32.

Langemak konnte in keinem Falle eine Schwächung des Organismus oder eine Verschlimmerung des Leidens infolge des Impfverfahrens feststellen. Bei geschlossener Tuberkulose der Knochen und Gelenke stellt die Ponndorfimpfung eine wesentliche Unterstützung des Heilverfahrens dar, bei fistelnder Tuberkulose ist der Erfolg noch besser, die Sekretion nimmt ab und die Fisteln schließen sich. Von den nichttuberkulösen Gelenkerkrankungen brachte der akute Gelenkrheumatismus die besten Erfolge, aber auch die chronische deformierende Gelenkentzündung wurde günstig beeinflußt.

Scharff-Flensburg.

476. Mayer-Umhöfer, Kritische Betrachtung über Anwendung und Dosierung des Tuberkulins. Münch. med. Wochenschr. 1925, 37.

Zusammenfassung: Nachdem die Vorteile und Nachteile aller üblichen Tuberkulinisierungsmethoden in ihren Ergebnissen schwerlich abzuschätzen sind, ist die Methode vorzuziehen, die am ungefährlichsten, bequemsten und billigsten ist. Hier zeichnen sich aber die Kutanmethoden, insbesondere die Ponndorfsche Hautimpfung, vor allen anderen aus. Eine „exakte" Dosierung des Tuberkulins existiert bei keiner Methode, deshalb ist auch von diesem Standpunkte aus die technisch einfachste Methode, korrekte Anwendung vorausgesetzt, die Methode der Wahl. Scharff-Flensburg.

477. Oschmann (Baku), Über die Chlorkalziumbehandlung der chirurgischen Tuberkulose. Arch. f. klin. Chir. Bd. 132, Heft 4.

Bericht über gute Erfahrungen mit der Behandlung chirurgischer Tuberkulose, besonders von Lupus mittels $CaCl_2$, und zwar erfolgte die Applikation durch Ionisation. Es wird in Aussicht gestellt, das Anwendungsgebiet erheblich zu erweitern.

Möslein - Dahlem.

478. Quirin (Zwickau), Moderne orthopädische Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulose. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 18, S. 551.

Verfasser gibt kurze statistische Angaben über das Material der orthopädischen Heilanstalt von Gaugele seit 1906 und unterzieht die seit 1920 beobachteten Fälle von Hüft-, Knie- und Fußgelenktuberkulose einer eingehenderen Betrachtung. Er unterscheidet klinisch zwei Formen, die Kapseltuberkulose und die Gelenktuberkulose mit Beteiligung des Knochens. Eingehen auf das klinische Bild und die Differentialdiagnose, wobei auf die schon früh auftretende Atrophie der Knochenenden im Röntgenbild als wichtiges differentialdiagnostisches Merkmal hingewiesen wird. Nach kurzer Kennzeichnung der heute üblichen Behandlungsarten beschäftigt sich Verfasser näher mit dem von ihm in den letzten Jahren befolgten therapeutischen Vorgehen. Bei den Kapseltuberkulosen Ausgleich der Fehlstellung in Narkose und Ruhigstellung im Gipsverband. Nach eingetretener Schmerzfreiheit entlastender Apparat mit Steifstellung der Gelenke, die erst nach und nach freigegeben werden. Daneben außer Allgemeinbehandlung Röntgentiefenbestrahlungen, und zwar in 4—5 Wochen je eine Herdbestrahlung mit 5—7 % der HED bei 0,5 Zink- und 1 mm Aluminiumfilterung. Jährlich etwa 6—8 Bestrahlungen. Nebenerscheinungen wie Schädigung der Epiphysenlinien werden nicht beobachtet. Bei der Tuberkulose mit Knochenveränderungen ist die Behandlung im wesentlichen dieselbe, nur daß die Zahl der Röntgenbestrahlungen auf 5—6 im Jahre beschränkt bleibt. Schnelles Verschwinden der Schmerzen und schnellere Ausheilung der Fisteln wurde bei dieser Behandlung festgestellt. Kontrakturstellungen wurden nach Ausheilung des Herdes durch Osteotomie beseitigt.

Schliepe - Dahlem.

479. Rebay, A. (Rosario-Argentinien), Zur Frage der Tuberkulinanwendung per os. Klin. Wochenschr. Jahrg. 5, Nr. 2, S. 69.

Verfasser begann bei seinem 4jährigen Kinde eine perorale Tuberkulinkur, Verdünnung 1 : 1000 Millionen, täglich von 1 Tropfen um 1 Tropfen steigend. Nach wenigen Tagen schon stellte sich Fieberreaktion ein, die sich nach einer Pause bei neuen Gaben auch wiederholte. Die Kur wurde daher als bedenklich abgebrochen. Die Ansicht Köstlers, daß Tuberkulinpräparate per os gegeben in jedem Fall wirkungslos seien, ist also kaum haltbar.

Rey - Berlin-Dahlem.

480. Singer, G., Zur Frage der unspezifischen Reaktion auf Tuberkulin. Med. Klinik 1925, Nr. 32, S. 1195.

Bei einem nicht tuberkulösen Kind trat eines Tages nach intrakutaner Tuberkulingabe ein außerordentlich starker Serumexanthem auf, während artfremdes Eiweiß reaktionslos vertragen wurde. Der Fall ist als eine Idiosyntrasie gegen Tuberkulin aufzufassen, die ihrerseits wieder in vorhandenen indolenten Störungen ihre Erklärung findet.

Horn - Berlin-Dahlem.

14. Rachitische Deformitäten.

481. Eckstein (Freiburg), Weitere experimentelle Beiträge zur Altersdisposition der Rachitis. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 75, Heft 2.

Eckstein wies durch Versuche mit Thalliumfütterung von Ratten die Übereinstimmung der Bilder der „Thalliumrachitis“ mit der „Vitaminrachitis“ nach und konnte die überragende Bedeutung der Altersdisposition für die Entstehung der Rachitis feststellen. Die Genese der Rachitis sei beim Menschen wie im Tierversuch nicht an bestimmte Stoffwechselschäden gebunden, es komme vielmehr darauf an, daß der betreffende Schaden das Skelettsystem im kritischen Augenblick der Entwicklung treffe.

Möslein - Dahlem.

482. Israel, Arthur und **Fränkel, Robert** (Berlin), Versuche über den Einfluß der Avitaminose auf die Heilung von Knochenbrüchen. Klin. Wochenschr. Jahrg. 5, Nr. 3, S. 94.

An Meerschweinchen wurde die Heilung von künstlich erzeugten Femurfrakturen studiert. Die normal ernährten Tiere zeigten nach 5—6 Wochen Konsolidation. Eine weitere Gruppe, die vitaminarm ernährt wurde, zeigte in der 1. Woche einen Stillstand

der Gewichtskurve, die später wieder, immer unterhalb der normalen bleibend, wieder anstieg. Die Konsolidation der Fraktur war nicht verzögert. Die völlig vitaminfrei ernährten Tiere starben regelmäßig nach 3 Wochen an Skorbut, die Bruchheilungsvorgänge waren völlig lahmgelegt. Manchmal war nach 14 Tagen gerade noch eine leichte Verdickung des benachbarten Periosts wahrzunehmen. Es fehlte die kolbige Auftreibung der Bruchenden, die Abrundung ihrer scharfen Kanten. Es fehlten auch die Kalluswölkchen im Röntgenbild. Einer weiteren Meerschweinchenserie wurde nun nur so viel Vitamin zugeführt, wie zum Leben unbedingt erforderlich war. Hier zeigte sich erhebliche Verzögerung der Konsolidation, bei zwei Tieren Pseudarthrosenbildung. Wenn die Bruchheilung bereits im Gange war, zeigte sich die plötzliche Entziehung der Vitamine zunächst ohne Einfluß, nach einigen Wochen aber wurde der Wiederabbau des Kallus deutlich und es trat eine Spontanfraktur an anderer Stelle auf. Rey - Berlin-Dahlem.

483. Reyher und **Schmaucks** (Berlin-Weißensee), Vergleichende Beobachtungen über den Heilungsverlauf der Rachitis. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 75, Heft 3.

Die Verfasser teilen nach den Erfahrungen, die sie an einer größeren Versuchsreihe gesammelt haben, die ausgesprochenen Rachitisfälle allgemein ein in Sommerfälle und Winterfälle. Die Heilungstendenz war bei den Sommerfällen, also in den Frühjahrs- und ersten Sommermonaten, am stärksten und am geringsten in den Monaten Januar bis März/April. Gute Heilerfolge wurden durch Behandlung mit vitaminreicher Kost erzielt, auch bei Winterfällen, während Behandlung mit künstlicher Höhensonne nur bei Sommerfällen Resultate erzielen ließen. Verfasser sind wie E. Müller, Stoeltzner und Funk überzeugt, daß die Wirkung der Vitamine eine solche auf dem Wege über die Drüsen mit innerer Sekretion sind, daß der primäre Angriffspunkt aber an den Verdauungsdrüsen anzunehmen ist. Die Existenz des „sogenannten fettlöslichen Faktors" halten sie für hypothetisch, im Gegensatz zur gesicherten Existenz des B- und C-Vitamins und nehmen an, daß der Lebertran aus der Leber stammend, B-Vitamin enthält. Erfolge sahen sie bei Hefegaben, bessere noch bei Zusatz von Hevitan mit Zitronensaft. Möslein - Dahlem.

484. Rosenbaum, S. (Leipzig), Über Rachitistherapie. Monatschr. f. Kinderheilk. Bd. 30, Heft 6.

Bei 30 Säuglingen im Alter von 12—20 Monaten wurde bei gleichmäßiger Ernährung und Pflege die schwere Rachitis mit weitgehender Knochenentkalkung nach neun verschiedenen Methoden 28 Tage lang behandelt. An der Hand von Röntgenaufnahmen sämtlicher Extremitäten wurde der Heilerfolg festgestellt. Eine deutliche Kalkeinlagerung nach Höhensonnenbestrahlung trat ein; Bestrahlungen mit der Solluxlampe und der Heliollampe waren wirkungslos. Einfache Hautreize, wie Senfpackungen, Massage und Muskelaktionen (Gymnastik nach Neumann - Neurode) waren erfolglos. Ebenso versagten die Einreibungen mit Hormokutan nach Langstein - Vollmer; allerdings wurde das alte Präparat mit Salizylzusatz verwendet. Auch die Solbadtherapie war erfolglos. Bestrahlung mit natürlicher Sonne brachte deutliche Kalkzunahme im Knochen, jedoch ist die Heilwirkung der Sonne geringer als die der künstlichen Höhensonne. Eckhardt - Dahlem.

---

15. Sonstige chronische Erkrankungen der Knochen, Gelenke und Weichteile.

485. Bergmann (Berlin-Charité), Ostitis fibrosa und ihre Ausgänge. Arch. f. klin. Chir. Bd. 136, Heft 2.

Nach Besprechung der verschiedenen Auffassungen über die Ätiologie der Erkrankung bringt Bergmann 21 Krankheitsberichte mit Röntgenbildern. 3 von „generalisierten" Fällen, 18 von „isolierten" Fällen von Ostitis fibrosa. Die generalisierte Form finden wir bei Erwachsenen, während die isolierte jugendliche Individuen befällt. Die Prognose der generalisierten Form ist schlecht, die der isolierten nicht ungünstig. Nur die operative Behandlung hat Aussicht auf Erfolg. Über die Übergänge von isolierter zu generalisierter Ostitis fibrosa wissen wir noch nichts. Möslein - Dahlem.

486. Burckhardt (Marburg), Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen der Gelenkfunktion zur Arthritis deformans. Arch. f. klin. Chir. Bd. 132, Heft 4.

Burckhardt hat an größeren Versuchsreihen die Schädigungen am Knorpel und Knochen nach Injektion von differenten Flüssigkeiten in ein Gelenk untersucht, und zwar einmal bei erhaltener Funktion des Gelenks, ein andermal bei völliger Ruhigstellung. Die Versuche wurden an Meerschweinchen, Ratten, Kaninchen und Hunden ausgeführt.

Burckhardt kommt zu dem Schluß, daß die Arthritis deformans eine Regenerationserscheinung sei, bei der die regenerativen Vorgänge ständig durch mechanische Faktoren beeinflußt werden. Mit ihr in eine Gruppe gehören an anderen Regenerationsvorgängen die Epiphysitis deformans, die Bildung „nichtarthritischer" freier Gelenkkörper, manche zur Versteifung führende Gelenkprozesse und die Frakturheilung. Mösle in - Dahlem.

487. Fliegel und **Strauß,** Ergebnisse der Miriontherapie bei der echten primären Arthritis deformans. Münch. med. Wochenschr. 1925, 48.

Bericht über 40 Fälle. 21 Fälle sind seit 8—14 Monaten beschwerdefrei, 16 waren gebessert, und zwar betrug die Mindestdauer der Besserung 4 Monate. Ohne Erfolg wurden nur 3 Fälle behandelt. Nur Fälle mit echter (primärer) Arthritis deformans sprechen auf Mirion an und nur in diesen Fällen ist Erfolg zu erzielen. Die Hüftprozesse sind am schwierigsten zu beeinflussen; die besten Erfolge wurden bei Omarthritiden erreicht. Als Gegenanzeige zur Mirionbehandlung kommt Basedow und Neigung hierzu in Betracht. Bei Tuberkulose und schwerer Atheromatose ist Vorsicht geboten. Eine Beseitigung oder wenigstens Linderung der Schmerzen konnte in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle erreicht werden. Scharff - Flensburg.

488. Honigmann, Über Pseudofrakturen (Umbauzonen). Münch. med. Wochenschr. 1925, 42.

Krankengeschichte eines Falles von Pseudofraktur des Schienbeins und des Wadenbeins bei 47jährigem Mann mit Hungerosteopathie. Honigmann hält es für möglich, daß es sich auch bei der sogenannten Fußgeschwulst und der Deutschländerschen Mittelfußerkrankung um solche Pseudofrakturen handelt. Die Pseudofrakturen werden als Störungen im inneren Umbau des Knochens erklärt. Die Häufigkeit ihres Vorkommens unter verschiedenen pathologischen Bedingungen läßt den Schluß zu, daß es sich um einen Vorgang von allgemeinerer Bedeutung handelt, dessen genauere Erforschung vielleicht auf noch manches bisher dunkle Gebiet der Knochenpathologie Licht werfen kann. Auf die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung wird hingewiesen. Örtliche Behandlung: fixierende und entlastende Verbände. Allgemeinbehandlung: Kalorien- und vitaminreiche Ernährung, Phosphorlebertran, Adrenalin usw.

Scharff - Flensburg.

489. Krebs, Zur Frage der chronischen Arthritiden und ihre Röntgendeutung. Münch. med. Wochenschr. 1925, 33.

Zusammenfassung: Die Miterkrankung der Muskelenden, Sehnen und Sehnenscheiden bei den chronischen Arthritiden ist so häufig und kompliziert das Krankheitsbild dermaßen, daß die genaue Abtastung dieser bei der Gelenkuntersuchung dringend empfohlen werden muß. Sie steht häufig im Vordergrund der Klagen und ist — falls diagnostiziert — therapeutisch gut zu beeinflussen. Daß die Röntgenphotographie chronisch erkrankter Gelenke ein ungemein wichtiges Hilfsmittel zur Förderung der Diagnose der chronischen Arthritiden darstellt, ist bekannt. Ihre Deutung bedarf aber strengster Kritik und sollte nur erfolgen, wenn auch das gesamte klinische Krankheitsbild in Betracht gezogen wird.

Scharff - Flensburg.

490. Läwen, A., Knorpelresektion bei fissuraler Knorpeldegeneration der Patella — eine Frühoperation der Arthritis deformans. v. Bruns' Beitr. Bd. 134, Heft 2.

Die Patella ist eine Prädilektionsstelle der Knorpelrißerkrankung am Knie. Der Knorpel, der an dieser Stelle seine glatte Oberfläche verloren hat, fein zerklüftete, sammetartige, etwas gelblich oder bläulich verfärbte Fläche zeigt, wird mit dem Messer flach abgetragen. Nach der Operation schwinden die Beschwerden, die vorher oft sehr erheblich sind, und die Patienten werden wieder voll leistungsfähig.

Schasse - Berlin.

491. Lang, F. J. (Innsbruck), Ostitis fibrosa generalisata und Osteomalazie-Rachitis in ihren gegenseitigen Beziehungen. Klin. Wochenschr. Jahrg. 5, Nr. 6, S. 228.

Die Untersuchungsergebnisse an 20 Fällen machen die Annahme wahrscheinlich, daß es sich bei der generalisierten Ostitis fibrosa nicht um einen selbständigen Krankheitsprozeß, sondern um sekundäre, von den Störungen in den Verkalkungsvorgängen abhängige Folgeerscheinungen handelt. Diese Störungen sind auch bei Osteomalazie-Rachitis gegeben und sind als das Primäre anzusehen, das erst den Boden für eine sekundäre Ostitis fibrosa schafft. Rey - Berlin-Dahlem.

492. Lange, Die Muskelhärten der Beinmuskeln. Münch. med. Wochenschr. 1925, 39.

Lange wendet sich gegen die von Port veröffentlichten Ausführungen, in denen dieser ein neues Krankheitsbild „rheumatische Fußbeschwerden" aufstellt. Lange erklärt, daß es sich bei den Portschen Kranken um Muskelhärten infolge von Plattfuß-

beschwerden handelt. Dementsprechend besteht die Behandlung darin, daß solche Kranke eine nach Gipsabguß gefertigte Randeinlage bekommen. Bei 90 % der Kranken ist keine andere Behandlung mehr notwendig. Die Differentialdiagnose zwischen einem phlebitischen Strang und myogelotischen Veränderungen kann sehr schwierig sein. Deshalb ist große Vorsicht in der Anwendung von Massage nötig, während bei Muskelhärten am Rumpf und an den Armmuskeln die vom Arzt ausgeführte, kunstgerechte Massage (Gelotripsie) gut wirkt. Scharff-Flensburg.

493. Mandl, Therapeutischer Versuch bei Ostitis fibrosa generalisata. (Gesellsch. d. Ärzte in Wien, 4. Dezember 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 4.

Mandl hat einem Kranken mit Ostitis fibrosa (fortschreitende Schwäche der Beine, 1924 Spontanfraktur, intensive Kalkausscheidung) die Epithelkörperchen eines in moribundem Zustande auf die Klinik gebrachten Verunglückten implantiert. Nach der Operation wesentliche Besserung. Die Kalkausscheidung sank auf etwa ein Zehntel. Scharff-Flensburg.

494. Müller, Erfolglos operierte Leibschmerzen, ihr Sitz und ihre Behandlung. (Bemerkungen zu A. Kreckes Aufsatz über „Die weibliche Asthenie und die Mania operatoria activa und passiva" in Nr. 30 der Münch. med. Wochenschr.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 36.

Müller behauptet, daß die Ursache der Schmerzen in den von Krecke angeführten Fällen ein „Hypertonus" der Muskeln ist und daß das einzige, sicheren und vollen Erfolg verbürgende Mittel die Massage ist. Scharff-Flensburg.

495. Parisel (Brüssel), Deux cas particuliers d'ostéochondrite de la hanche. (Zwei besondere Fälle von Osteochondritis coxae.) Arch. Franco-Belges de chir. Bd. 38, Nr. 6, S. 500.

Bericht über 2 Fälle von Osteochondritis coxae juvenilis, deren Verlauf gegen die von Preiser vertretene Theorie spricht. Näher liegt die Erklärung von Delitala und Brandes, die eine angeborene Prädisposition zur Osteochondritis annehmen, die bei einem hinzukommenden Trauma, Infektion oder Ernährungsstörungen zu den beschriebenen Zuständen führen kann. Rey-Berlin-Dahlem.

496. Peterson, Donald (London), Case of failure of ossification and other abnormalities of bones. (Fall von Ossifikationsstörungen und anderen knöchernen Deformitäten.) Proceedings of the R. Soc. of Med., Sect. for the study of disease in children, Bd. 19, Nr. 2, S. 15.

$5^1/_2$jähriges Mädchen mit mongoloider Schädel- und Gesichtsbildung. Zwei gesunde Geschwister. Habitus erinnert an Rachitis. Röntgenbild des Beckens zeigt das vollständige Fehlen der Kopfkerne, auch die Schenkelhalsgegend ist nur andeutungsweise dargestellt. Längere antirachitische Behandlung, auch Verordnung von Schilddrüsen, Hypophysenpräparaten, Kalksalzen usw. blieb im Röntgenbild ohne erkennbare Wirkung. Diskussion: Thursfield hat einen ähnlichen Fall beobachtet und rechnet ihn zu den chondrodystrophischen Erkrankungen. Parkes Weber glaubt an keine endokrine Ätiologie. Rey-Berlin-Dahlem.

497. Port, Über Muskelhärten der Beinmuskeln. Erwiderung auf Langes Arbeit in Nr. 39 der Münchn. med. Wochenschr. Münch. med. Wochenschr. 1925, 43.

Port weist darauf hin, daß seine Betrachtungen über Muskelbefunde beim chronischen Rheumatismus keine originelle Lehre sind. Die Beobachtungen über Muskelhärten sind in Schweden längst bekannt; sie gehen auf den Schweden Halleday (1871) zurück. In seiner letzten, von Lange bekämpften Arbeit hat Port nicht über den Plattfuß, sondern über eine Ischias geschrieben. Scharff-Flensburg.

498. Scheid, Über die sogenannte Apophysitis calcanei. Münch. med. Wochenschr. 1925, 42.

Krankengeschichte eines 13jährigen Knaben mit sogenannter „Apophysitis calcanei", die zuerst an dem linken, später auch am rechten Fuß auftrat und unter bloßer Bettruhe bald verschwand. Als Ursache kommen hormonale Störungen in Betracht. Trauma, Tuberkulose, Osteomyelitis spielen keine Rolle. Die Diagnose wird aus dem Alter, dem lokalen Befund und dem Röntgenbild gestellt. Scharff-Flensburg.

499. Schwarz, Franz (Prag), Beitrag zur idiopathischen Osteopsathyrose. Med. Klinik XXI. Jahrg., Nr. 49, S. 1846.

Besprechung des klinischen Krankheitsbildes und Mitteilung von 3 beobachteten Fällen, bei denen das Symptom der blauen Skleren 2mal vorhanden war, im 3. Falle aber fehlte. Verfasser hält die Unterscheidung einer Osteopsathyrosis idiopathica mit

dem Symptom der blauen Skleren von einer Krankheitsgruppe ohne dieses Merkmal für nicht berechtigt, möchte aber die Osteopsathyrosis von der Osteogenesis imperfecta und Osteomalazie abgegrenzt wissen. Die beiden bestehenden Anschauungen über die Genese der Osteopsathyrosis, nämlich minderwertige Keimanlage des Mesenchyms einerseits und Störungen der inneren Sekretion auf der anderen Seite sind nach Ansicht des Verfassers nicht als Gegensätze aufzufassen, da sich auch die erste Art der Erklärung der Krankheit auf eine Störung der inneren Sekretion im frühesten Entwicklungsstadium zurückführen ließe. Schliepe-Dahlem.

500. Veith, Ostitis fibrosa cystica. (Gemeinsame Sitzung des Ärztl. Vereins u. d. Med. Gesellsch. in Nürnberg, 2. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 43.

40jährige Frau mit spontaner Oberschenkelhalsfraktur links, Oberschenkelfraktur links, Kalkschwund und Zystenbildung in beiden Oberschenkeln, Unterschenkeln und im Femurkopf rechts. Empfohlen: Röntgenkastration. Scharff-Flensburg.

501. zur Verth, Prothesenrandknoten. (Ärztl. Verein in Hamburg, 15. Dezember 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 3.

Verfasser fand unter 2000 Oberschenkelamputierten bei 1000 Fällen Prothesenrandknoten. Es handelt sich um Knoten, die Neigung zur Fistelbildung und Sekundärinfektion zeigen und histologisch Fremdkörpertumoren darstellen, die durch Einreiben von Fetzen des Prothesenfutters in die Kutis entstehen. Scharff-Flensburg.

Laugemak, Ponndorfimpfung bei nichttuberkulösen Gelenkerkrankungen **475. Neumann, W.,** Heilung einer Monathetose des rechten Armes durch Tuberkulinkur **525.**

---

16. Deformitäten nach akut entzündlichen Prozessen und Verletzungen.

502. Hauber, Partielle Quadrizepsruptur. (Nürnberger med. Gesellsch. u. Poliklinik, 28. Mai 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 36.

Vorstellung eines 45jährigen Mannes, der sich durch übermäßige Anspannung des Oberschenkelstreckmuskels, die einem drohenden Fall vorbeugen sollte, eine Quadrizepsruptur zugezogen hatte. Scharff-Flensburg.

503. Janossy, Ein Fall von Myositis fibrosa, entstanden nach Leuchtgasvergiftung. Münch. med. Wochenschr. 1925, 22.

Bei einem 44jährigen Mann trat im Anschluß an eine Leuchtgasvergiftung eine Myositis fibrosa in den Muskeln des rechten Unterarmes und der rechten Hand auf. Diese führte zu Kontrakturen in mehreren Muskeln. Die Myositis wurde verursacht durch intra- und perimuskuläre Blutungen, die durch Verletzungen entstanden waren.

Scharff-Flensburg.

504. Leibovici, R. (Paris), Du décollement traumatique de l'épiphyse inférieure du tibia. (Über traumatische Epiphysenlösung am distalen Tibiaende.) Revue d'orthopédie Bd. 32, Nr. 4, S. 345.

4 Patienten im Alter von 15—17 Jahren wurden behandelt. Die typischen Malleolarfrakturen sind beim Jugendlichen nicht häufig. Es handelt sich hier meist um Lösung der unteren Tibiaepiphyse oder um Frakturen, die teilweise wenigstens in der Epiphysenfuge verlaufen. Die Fraktur der Fibula sitzt in der Regel oberhalb der Tibiafraktur. Die Ursache der Fraktur ist selten ein direktes Trauma, meist eine indirekte Gewalteinwirkung. Die Resultate der Behandlung sind meist günstig, da diese Frakturen einmal reponiert rasch zu verheilen pflegen und keine Neigung zu neuer Dislokation aufweisen. Indikation zur blutigen Reposition liegt selten vor. Rey-Berlin-Dahlem.

505. Kudleck, Über Knochenregeneration unter pathologischen Verhältnissen. (Verein der Ärzte Düsseldorfs E. V., 10. März 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 19.

Vorstellung zweier Fälle von Kontinuitätsresektion bei akuter Osteomyelitis, einmal am Femur, das andere Mal am Humerus. Von dem Periost aus hat sich nach etwa 6—8 Monaten vollkommen tragfähiger Knochen gebildet, der im Laufe von weiteren 3—4 Jahren durch funktionelle Anpassung dem normalen fast vollkommen gleich wurde.

Scharff-Flensburg.

506. Muck, Über gewohnheitsmäßige, durch einseitige Dauerbehinderung des venösen Blutabflusses aus dem Schädelinnern bedingte Schiefhaltung des Schultergürtels. Münch. med. Wochenschr. 1925, 19.

Krankengeschichte und Abbildungen eines 22jährigen Mädchens, bei dem sich nach Operation wegen rechtsseitiger eitriger Sinusthrombose ein dauernder Hochstand des

linken Schulterblattes entwickelt hat. Durch diese einseitige Schulterhochstellung wird der bestmögliche Abfluß des Venenblutes aus dem Schädelinnern erreicht.

Scharff - Flensburg.

507. Portrich (Kiel), Ergebnisse der unblutigen Behandlung medialer Schenkelhalsfrakturen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 193, Heft 3/6, S. 145.

Bei medialer Schenkelhalsfraktur erreicht man die besten Resultate mit der Whitmannschen Gipsbehandlung, die auch bei zwei Patienten über 70 Jahren noch sehr gute knöcherne Heilung brachte. Sekundäre Arthritis deformans läßt sich durch genügend lange Fixation und Entlastung des Hüftgelenks, wenigstens 1/2 Jahr, verhüten. Wichtig ist das gründliche Redressement möglichst unter Röntgenkontrolle vor dem Eingipsen. Rey - Berlin-Dahlem.

508. Rehn, Zur Pseudarthrose nach Knochenbruch und ihre Behandlung. (Verein der Ärzte Düsseldorfs E. V., 9. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 33.

Rehn schreibt der Extremitätenmuskulatur eine ausschlaggebende Rolle zu für die Heilung solcher Knochenbrüche, die durch den Periostkallus zur Konsolidierung kommen müssen. Solche Stellen an den langen Röhrenknochen, wo die Knochenhaut in ihrem Muskelbesatz deutliche Lücken und Aussparungen erkennen läßt, sind Punkte schlechter Frakturheilung und zeigen Neigung zur Pseudarthrosenbildung. Bestes Verfahren zur Pseudarthrosenbehandlung ist die Schienung oder Bolzung mit periostbedecktem autoplastischem Knochen. Vorstellung von 3 durch diese Methode geheilten Fällen.

Scharff - Flensburg.

509. Rosenburg, Über die Begutachtung und Behandlung von Sportverletzungen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 39.

Rosenburg berichtet auf Grund der Akten über 1140 Sportverletzungen über die Diagnose und Behandlung der Sportverletzungen. Beschreibung typischer Sportverletzungen, z. B. Schienbeinbrüche beim Fußballspiele, Verletzungen der Finger beim Handball und Rugbyspiel, Schulter- und Knieverletzungen beim Skilaufen, Armbrüche der Geräteturner, Muskelrisse und Sehnenrisse bei bestimmten Turn- und Sportübungen. Ein Zusammenhang zwischen Tuberkulose und Osteomyelitis mit Sportunfall ist für die meisten Fälle abzulehnen. Die Behandlung muß vor allem eine funktionelle sein. Gute Massage ist dabei besonders wichtig. Scharff - Flensburg.

510. Schnidtmann, Beckenfraktur durch Muskelzug. (Nürnberger med. Gesellsch. u. Poliklinik, 28. Mai 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 36.

20jähriger Mann spürte beim Laufen auf ebenem Boden plötzlich heftigen Schmerz in der linken Hüfte. Die linke Spina il. ant. sup. war abgerissen und als etwa haselnußgroßer Körper 1/2—1 cm unterhalb des vorderen Endes des Darmbeinkammes freibeweglich unter der Haut zu fühlen. Scharff - Flensburg.

511. Schröder, Halsmarkläsion bei Bruch der unteren Brustwirbelsäule. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 7. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 33.

Sturz aus 25 m Höhe mit Fahrstuhl. Gibbus im Gebiet der untersten Brustwirbelsäule. Symptome eines Herdes im Grau des untersten Hals- und des obersten Brustsegments des Rückenmarkes. Anzunehmen ist hier traumatische Blutung ohne Verletzung der Wirbelsäule (Röntgenbilder), während an der Stelle des Brustwirbelbruches keine örtliche Schädigung des Rückenmarks nachzuweisen ist. Scharff - Flensburg.

512. Schrödl, Kasuistische Beiträge zur Verletzung und Regeneration der Sehnen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 41.

Krankengeschichte mehrerer Fälle von Sehnenverletzung. Ein Fall von Durchschneidung der Beugesehnen des Zeigefingers, ein Fall von subkutaner Ruptur der Achillessehne, 2 Fälle von Zerreißung der Quadrizepssehne. In dem 1. Falle konnte durch Obduktion 4 1/2 Monate nach Verletzung eine weitgehende Regeneration der (nicht genähten) Sehne festgestellt werden, bei den anderen Fällen war die Regeneration durch die Funktion festzustellen. Scharff - Flensburg.

513. Schum, H. (Berlin), Weitere Erfahrungen über die Brüche der Hand und Fingerknochen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 193, Heft 1/2, S. 132.

Kleine Absprengungen können durch Weichteilzug entstehen. Beobachtet wurde eine typische „Fangverletzung“, bei der es nicht zu einer Ausreißung von Knochenmasse, sondern zu einem völligen Querriß der Streckaponeurose kam. In der Frakturbehandlung wurden mit der Nagelextension vorzügliche Resultate erzielt.

Rey - Berlin-Dahlem.

514. Sebestyén, Julius (Fünfkirchen), Die Wirkung der periarteriellen Sympathektomie auf den Blutkreislauf. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 193, Heft 3/6, S. 375.

Auf der operierten und auf der unberührten Extremität wurde die Wasserstoffionenkonzentration nach Michaelis mit dem m-Nitrophenolindikator gemessen. Es zeigten sich Verschiedenheiten zwischen operierter und nichtoperierter Seite. Die Werte sinken von 8,7 im Durchschnitt auf 7,0—6,9. Die Schwankungen waren am Ende der 2. postoperativen Woche am ausgesprochensten. Am Ende der 3. Woche waren die Werte an beiden Extremitäten gleich. In Übereinstimmung mit den klinischen Erfahrungen zeigen die Resultate, daß die periarterielle Sympathektomie den Kreislauf der operierten Extremität beeinflußt, daß sich jedoch in kurzer Zeit ein Gleichgewicht einstellt.

Rey - Berlin-Dahlem.

515. Stöhr, Draga, Über Osteomyelitis der Wirbelsäule im Säuglingsalter. Monatschr. f. Kinderheilk. Bd. 29, Heft 6.

Eine überaus seltene Erkrankung, die unter ganz verschiedenen Bildern verläuft. Zu den vier in der Literatur vorliegenden Beobachtungen fügt Verfasser 2 Fälle hinzu. Am häufigsten erkrankt die Brustwirbelsäule, wobei der Prozeß zumeist auf einen Wirbel beschränkt bleibt. Ein Gibbus tritt in der Regel nicht auf. Der Verlauf ist tödlich.

Eckhardt - Dahlem.

516. zur Verth, Tibiapseudarthrose. (Ärztl. Verein in Hamburg.) 15. Dezember 1925. Münch. med. Wochenschr. 1926, 3.

Röntgenbilder von 3 Fällen von Tibulaeinpflanzung in den proximalen Tibiastumpf. die bessere Erfolge gibt als die freie Knochenüberpflanzung. Scharff - Flensburg.

517. Vorschütz, Joh., Die operative Behandlung der frischen Patellarfraktur durch Umschnürung mit einem Streifen der Fascia lata. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 4, S. 179.

Der Verfasser empfiehlt die Knochennaht mit einem Streifen der Fascia lata statt mit Draht vorzunehmen und glaubt mit dieser Methode den bei der Drahtnaht auftretenden Komplikationen — als solche erlebte er bei einer nicht reaktionslos einheilenden Drahtnaht immer wieder auftretende Entzündungen, die mit Erguß ins Gelenk einhergingen — aus dem Wege zu gehen. Die Haltbarkeit und Festigkeit des Faszienstreifens, der dreifach gefaltet zur Anwendung kommt, steht der des Drahtes kaum nach.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

Nossen, H., Wirbelsäulenfrakturen **542.** **Rohde,** Skelettveränderungen bei spastischen Lähmungen **529.**

17. Orthopädische Nervenkrankheiten.

518. Blencke, Littlesche Erkrankung. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 29. Oktober 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 2.

Vorstellung eines 4jährigen Knaben, bei dem durch subkutane Tenotomie Spreizung der Beine erreicht und damit Gehen ermöglicht wurde. Blencke betont die Wichtigkeit der Nachbehandlung, bei der er das von Hoffa beschriebene Spreizbrett verwendet. Scharff - Flensburg.

519. Blencke, A., Über die Behandlung der Folgen der Kinderlähmung. (Med. Gesellschaft zu Magdeburg, 2. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 34.

Blencke erklärt die frühzeitige Mitberatung eines geschulten Orthopäden für notwendig. Hauptsache ist, den Kontrakturen vorzubeugen. Im akuten Stadium: Gipsbetten, Teilgipsschalen, zweckmäßige Lagerung in Schienen. Im Reparationsstadium Bandagentherapie. Vorsicht mit Elektrisieren! Besonders Faradisieren meist zwecklos. Operationen soll man nie zu früh ausführen. Zunächst Deformität und Kontraktur auf unblutigem Wege beseitigen, wodurch oft anscheinend gelähmte Muskeln ihre Funktion wieder erlangen. Sehnenüberpflanzungen haben oft nur anfangs gute Erfolge; Nachbehandlung mit Gymnastik, Massage und Schienenhülsenapparaten notwendig. Arthrodese soll erst ausgeführt werden, wenn der Organismus eine knöcherne Verwachsung schaffen kann. Sie bietet bei Adoleszenten und Erwachsenen die besten Aussichten auf Erfolg. Scharff - Flensburg.

520. Delius, K., Die Behandlung der multiplen Sklerose mit Antimosan (Heyden 661). Med. Klinik 1925, Nr. 32, S. 1198.

Antimosan — ein Antimonpräparat, das intramuskular gegeben wird — wurde bei der multiplen Sklerose mit gutem Erfolge angewandt. Gleich dem Salvarsan ist auch ihm eine kausale Wirkung zuzuschreiben. Horn - Berlin-Dahlem.

521. Fischer, Zur Anwendung des Sanarthrit bei veralteter Ischias. Münch. med. Wochenschrift 1925, 33.

Bericht über günstige Erfolge bei einem schweren Fall. Scharff-Flensburg.

522. Klein, Zur Frage der Ätiologie und Pathogenese der Ischias. Münch. med. Wochenschrift 1925, 39.

Nachprüfung von 105 Fällen der Prager medizinischen Universitätsklinik bestätigte die Lindstedtsche Auffassung von der Pathogenese der meisten Ischiasformen als irradiierende Reflexneuralgien. In 65 Fällen fanden sich Veränderungen der Knochen: Karies der Wirbelsäule, Gelenkveränderungen, Arthritis deformans, Koxitis, ferner statische Anomalien: abnorme Kyphose, Skoliose, Lordose, Pes planus usw. Eine „neuralgische Disposition" kann auch durch chronische Muskelüberanstrengung und Ermüdung hervorgerufen werden. Letztere kann durch Anomalien des Knochengerüstes, des Band- und Gelenkapparates verursacht werden. Bei einer Reihe von Fällen bestanden weder Symptome von Neuritis noch als Ursache der Reflexneuralgie in Frage kommende Veränderungen der unteren Gliedmaßen. Für diese Fälle bleibt die Pathogenese auch bei Annahme der Lindstedtschen Hypothese ungeklärt. Scharff-Flensburg.

523. Kortzeborn, Affenhand nach Poliomyelitis acuta anterior. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 15. Dezember 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 4.

Kombinierte Medianus-Ulnarislähmung. Vor 2 Jahren Operation, plastische Verlängerung der Strecksehne des Daumens, Einpflanzung eines Faszienstreifens als Lig. carpi obliquum zwischen Dorsum metacarpi I und Hypothenar, Raffung der Fußpunkte von Thenar und Hypothenar, Exzision der überschüssigen Haut. Jetzt Besserung der Funktion. Hand als Greiforgan brauchbar. Scharff-Flensburg.

524. Lehmann (Göttingen), Die Bedeutung des zentralen Neuroms für die Entstehung trophischer Ulzera. Klin. Wochenschr. 3. Jahrg., Nr. 17.

Verfasser tritt der Ansicht Leriches und Brünings entgegen, die in dem Reizzustand des zentralen Nervenendes oder Neuroms die wesentliche Ursache für die Entstehung trophischer Ulzera nach Nervenverletzungen erblicken. Der Ausfall der Sensibilität ist für die Entstehung trophischer Ulzera von großer Bedeutung, doch entstehen auch Ulzera in normal sensibel versorgten Gebieten (z. B. bei Poliomyelitis, Spina bifida). Aus der Literatur beweist Verfasser, daß der zentripedale Reflexvorgang nichts mit der Ulkusgenese zu tun hat. Andernteils ist die Nervennaht und Neuromentfernung vielfach von Heilung gefolgt. Dieselbe erklärt Verfasser durch die einsetzende Reflexhyperämie, wie er sich nach Vereisung eines zentralen Neuroms und nach Vereisung des N. peronaeus, ausgeführt wegen kontrakten Plattfußes, fand. Eckhardt-Dahlem.

525. Neumann, Wilhelm (Wien), Heilung einer Monathetose des rechten Armes durch eine Tuberkulinkur nebst kasuistischem Beitrag zur Prozeßdiagnose bei symptomatischer Athetose. Med. Klinik, XXI. Jahrg., Nr. 49, S. 1844.

Nach Darlegung der Ursachen, die zu einer Athetose führen können, teilt Verfasser 3 Fälle von symptomatischer Athetose mit. In den beiden ersten Fällen, die zur Autopsie kamen, war die Hemiathetose bedingt durch einen embolischen Erweichungsherd im Thalamus opticus bzw. eine Karzinommetastase in der Nähe des Thalamus. Im 3. Fall handelte es sich um eine seit 7 Jahren bestehende Monathetose des rechten Armes bei gleichzeitig bestehender proliferierender Lungentuberkulose. Als Ursache für die Athetose wurde ein Solitärtuberkel im Neostriatum oder Thalamus der linken Hemisphäre angenommen. Durch eine Tuberkulinkur wird die Athetose nach 6 Monaten beseitigt, die Lungenerscheinungen wesentlich gebessert. 15 kg Gewichtszunahme, vollarbeitsfähig entlassen. Besserung hält nach 8 Monaten noch an. Schliepe-Dahlem.

526. Niehnes (Berlin), Die Ätiologie der multiplen Sklerose (Sammelreferat). Ärztl. Sachverst.-Ztg. Jahrg. 31, Nr. 19, S. 261.

Von einem wirklichen Einblick in die Pathogenese sind wir noch weit entfernt. Klinisch entsteht die Krankheit meist ohne erkennbare äußere Einwirkung entweder auf endogener Grundlage oder wahrscheinlicher durch Infektion. Eine äußere Einwirkung kann höchstens eine mitwirkende Rolle spielen. Rey-Berlin-Dahlem.

527. Nonne, M. (Hamburg), Erfahrungen über Lues congenita des Nervensystems. Zeitschrift f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 20, S. 609.

Verfasser wünscht eine scharfe Trennung der Begriffe angeboren und ererbt. „Vererbt ist das, was aus den Keimzellen der Eltern stammt, und intrauterin erworben ist das, was nach der Kopulation der Eizellen mit den Spermatozoen akquiriert wird." Aus der Symptomatologie wird die Scapula scaphoides an Hand von Abbildungen besprochen,

deren wichtigstes Merkmal eine Konkavität des medialen Skapularandes darstellt. Ausführlich wird die Differentialdiagnose der Hutchinson schen Zähne besprochen, die oft fälschlicherweise mit Schmelzhypoplasien, wie sie bei Ernährungsstörungen, besonders bei Rachitis vorkommen, verwechselt werden. Dafür, daß diese Zahnanomalie bisweilen das einzige Symptom einer kongenitalen Lues ist, werden mehrere Beispiele angeführt. Eingehen auf die klinischen Kennzeichen bei Befallensein der Hypophyse, wo häufig allgemeiner Infantilismus, Dystrophia adiposogenitalis und ethische Defekte gefunden wurden. Bei der Lues der Stammganglien wurden Parkinsonismus und Athetosen beobachtet. Negativer Wa in Blut und Liquor schließt die Diagnose einer kongenitalen Lues nicht aus. Pupillenstarre ist mitunter das einzige Symptom einer kongenitalen Lues des Nervensystems. Schliepe-Dahlem.

528. Pugh, W. T. Gordon (London), Spinal curvature in Recklinghausens neurofibromatosis. (Rückgratverkrümmung bei Recklinghausenscher Neurofibromatosis.) Proceedings of the Royal Soc. of Med., Sect. of Orthopaedics, Bd. 18, Nr. 11, S. 39.

Ein 12jähriges Mädchen mit Recklinghausen scher Neufibromatosis, das eine erhebliche Wirbelsäulendeformität aufweist. Winklige Kyphose, deren Zentrum etwa der 4. Brustwirbel darstellt, verbunden mit einer leichten S-förmigen Skoliose mit geringer Torsion. Der erste Eindruck läßt eine Spondylitis vermuten, die aber durch das eindeutige Röntgenbild und andere klinische Untersuchungsmethoden sicher ausgeschlossen wird. Rey-Berlin-Dahlem.

529. Rohde, Über Skelettveränderungen bei spastischen Lähmungen. Münch. med. Wochenschr. 1925, 44.

Unter 7 Littlefällen fanden sich bei 6 Kranken Veränderungen am Skelett. Rohde erklärt diese damit, daß Tonussteigerungen und spastische Zustände in der Muskulatur bei genügend langer und starker Einwirkung unmittelbar zu abnormer Knochenbildung am Ansatze der betroffenen Muskeln führen, sofern diese breit und mit Gefäßen am Periost ansetzen, ferner mittelbar zur Deformierung der Gelenkenden und Verschiebung der Gelenkteile Veranlassung geben. Scharff-Flensburg.

530. Seiffert jr., Karl (Beuthen, Oberschlesien), Operative Behandlung der Lähmungen. (10. Tagung der südostdeutschen Chirurgenvereinigung in Beuthen-Oberschlesien am 28. Februar 1925.) v. Bruns' Beitr. Bd. 134, Heft 3.

Besprechung und kurze Würdigung der am Krüppelheim zum Heiligen Geist in Beuthen ausgeführten Operationen bei schlaffen und krampfigen Lähmungen. In der Diskussion spricht G. Schubert (Beuthen) über Faszien- und Sehnenersatz durch totes Faszienmaterial mit Demonstrationen am Tier. Drehmann (Breslau) warnt vor Operationen bei Schwachsinnigen und bespricht kurz seine Erfahrungen mit den verschiedenen Methoden der Lähmungsoperationen. Weil (Breslau) weist darauf hin, daß beim paralytischen Plattfuß Verpflanzungen auf den Ansatz des gelähmten Tibialis anticus keinen Erfolg haben könnten, weil dieser selbst kein Supinator sei. Beim Ersatz des gelähmten Triceps surae durch Flexor hallucis und Peroneus longus gegen Hackenfuß könne man kein wesentliches Resultat erwarten, da beide verpflanzten Muskeln zusammen nur dem siebenten Teil der Kraft des Wadenmuskels entsprächen und beide supinatorische Wirkung ausüben müßten, zudem unter ungünstigen mechanischen Verhältnissen zu arbeiten gezwungen wären. Legal (Breslau) betont bei Besprechung der Lähmungsoperationen aus dem Allerheiligenhospital, daß bei Lähmungsklumpfuß der Tibialis posticus auf die Außenseite auf einen Peroneus verpflanzt und beim Lähmungsplattfuß der Peroneus tertius ausgeschaltet werden müsse. Schasse-Berlin.

531. Voelsch, Die spinale Kinderlähmung und ihre Behandlung. (Med. Gesellsch. zu Magdeburg, 2. April 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 34.

Übersicht über die Symptomatologie und pathologische Anatomie der Heine-Medinschen Krankheit: Übertragung durch die Schulen höchst wahrscheinlich. Nutzen der Serumbehandlung noch nicht erwiesen. Verordnung von Ruhe nicht übertreiben. Kontrakturen müssen unter allen Umständen vermieden werden. Unterstützung der elektrischen usw. Behandlung durch Diathermie empfehlenswert. Erfolg der Röntgenbestrahlung zweifelhaft. Es soll nicht zu früh operiert werden. Scharff-Flensburg.

Scheel, P. F., Dosierung der Muskelverpflanzung 602.

18. Deformitäten des Rumpfes und der Wirbelsäule einschl. Schiefhals.

532. Andersen, Anomalien der Wirbelsäule und der Rippe. (Med. Gesellsch. zu Kiel, 3. Dezember 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 4.

Vorweisung von Röntgenbildern von Halsrippen, Übergangswirbeln, Synostosen und Gelenkbildung zwischen Rippen, Spaltung von Wirbelbogen usw. Scharff - Flensburg.

***533. Deus, Paul,** Der krumme Rücken unserer Kinder. Fehrsche Buchhandlung, St. Gallen.

Gemeinverständliches Schriftchen über die Deformitäten der Wirbelsäule. Der Autor wendet sich besonders an die Eltern und Lehrer und weiß in klaren und eindringlichen Worten die notwendigsten Grundbegriffe und ihre praktischen Folgerungen dem Leser einzuprägen. Bohne - Dahlem.

534. Desfosses et Colleu (Paris), Contribution à l'étude du spondylisthésis. (Beitrag zur Kenntnis der Spondylisthesis.) Revue d'orthopédie Bd. 32, S. 15.

Als Ursache der Spondylisthesis werden angenommen eine interartikuläre Fraktur beim Jugendlichen, eine lumbosakrale Arthritis, ein Knorpeldefekt zwischen den Knochenkernen des Wirbelbogens. Im beobachteten Falle kommt nur die letztgenannte Möglichkeit in Frage, zumal sich in der Familie Degenerationszeichen finden.

Rey - Berlin-Dahlem.

535. Falk, E., Zur Ätiologie der Skoliose. Med. Klinik 1925, Nr. 4, S. 127.

Durch Assimilationen an der lumbosakralen Grenzregion während der fötalen Entwicklung können angeborene Skoliosen nicht entstehen. Variationen an den Grenzregionen können zu Skoliosen führen. W. Horn - Berlin-Dahlem.

536. Gaube, K., Ein Fall von multiplem Myelom unter dem Bilde einer Querschnittsmyelitis. Med. Klinik 1925, Nr. 7, S. 244.

Eine unter dem Bilde einer Kompressionsmyelitis verlaufende Erkrankung stellte sich bei der Sektion als Myelomatose der Brust- und Lendenwirbelsäule heraus. Die klinischen Symptome sowie der Röntgenbefund ließen bei der Stellung der Diagnose im Stich.

W. Horn - Berlin-Dahlem.

537. Gebele, Zur Malazie der Wirbelsäule. (Tagung der bayerischen Chirurgen, München 25. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 31.

Gebele bespricht unter Zugrundelegung der Röntgenbilder von 2 Osteomalaziefällen der Lendenwirbelsäule die Ätiologie der Osteomalazie. Der Osteomalazie liegt eine Störung der innersekretorischen Drüsen und des Stoffwechsels, besonders des Kalkstoffwechsels zugrunde. Phosphorlebertran und Kalk neben vitaminreicher Kost hat sich in den beiden Fällen bewährt. Besonnung oder Quarzlicht hebt den Kalkspiegel des Blutes. An der Lendenwirbelsäule kommt es häufig zum Abrutschen des 4. oder 5. Lendenwirbels nach vorn mit Skoliose und Torsion der Wirbelsäule. Gipsbett und Stützkorsett führten zur Korrektion der Deformität. . Scharff - Flensburg.

538. Gruca, A., Zur Skoliosenbehandlung nach Loeffler. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 47, S. 2761.

Bericht über die Erfolge der an 18 Patienten geübten Tenotomie der langen Rückenstrecker. Besserung ist in nicht fixierten Fällen gleich nach der Operation, in fixierten, weniger beim freistehenden Kranken, deutlich aber in Suspension sichtbar.

Bohne - Dahlem.

539. Hohlbaum, Mal perforant bei angeborener Spina bifida. (Med. Gesellsch. zu Leipzig, 15. Februar 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 4.

Sympathektomie mit lokaler Exzision des Geschwüres und Entfernung des veränderten Knochens führte zur primären Heilung. Erfolg hält bisher 6 Monate an.

Scharff - Flensburg.

540. Hohmann, G., Behandlung der Haltungsanomalien und leichten Skoliosen. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung 1925, 22. Jahrg., Nr. 2, S. 33—39 mit 18 Abbildungen.

Zum Unterschied von den ausgleichbaren Haltungsanomalien weist die Skoliose Knochenveränderungen auf, die meist durch Rachitis, aber auch schon durch Muskelzug entstehen können. Zur Verhütung empfiehlt sich Bauchlage und Kriechen, sichtbare Deformitäten können in redressierenden Gipsschalen und mit Übungen behandelt werden. Bei fixierten Skoliosen ist zunächst Lockerung im Langeschen Liegebrett anzustreben. Reicht die Muskelkraft zur Aufrechterhaltung nicht aus, dann ist ein Geradehalter oder ein Korsett erforderlich.

Proebster - Berlin-Dahlem.



541. van Neck, M. (Brüssel), Un cas de sacralisation de la cinquième lombaire. (Ein Fall von Sakralisation des 5. Lendenwirbels.) Arch. Franco-Belges de chir. Bd. 38, Nr. 6, S. 505.

Ein Fall von Sakralisation des 5. Lendenwirbels, der operiert wurde. Bei Vorwärtsbeugung bestand ein schmerzhaftes Knarren. Die Operation war durch die starke Blutung und die fehlende Übersicht sehr erschwert. Es zeigte sich, daß der Fortsatz, der entfernt werden konnte, bei weitem nicht den Umfang und die breite Basis hatte, wie das Röntgenbild erwarten ließ, daß er ferner mit dem knöchernen Becken nicht in Verbindung stand. Obwohl der Fortsatz nicht völlig entfernt werden konnte, war die rasche Besserung der Beschwerden auffällig. Rey-Berlin-Dahlem.

542. Nossen, H. (Breslau), Über die operative Behandlung der Wirbelsäulenfrakturen. (10. Tagung der südostdeutschen Chirurgenvereinigung in Beuthen O.S. am 28. Februar 1925.) v. Bruns' Beitr. Bd. 134, Heft 3.

19 operierte Fälle aus dem Allerheiligenhospital von im ganzen 58 Wirbelsäulenfrakturen führten zur Aufstellung folgender Regeln: Nur Fälle mit Nervensymptomen werden operiert. Alle Mark- und Wurzelverletzungen, die starke Beschwerden machen, werden sofort nach Abklingen des Schocks operiert. Einige Tage nach der Verletzung wird operiert, wenn nachweisbare Fragmente den nervösen Ausfall mechanisch bedingen. Operiert wird ferner bei Stillstand der Regeneration und Neigung zu septischen Prozessen. Schasse-Berlin.

543. Partsch, Kongenitale Halswirbelsynostose mit Spina bifida cervicalis. (Naturforschende u. med. Gesellsch. zu Rostock, 29. Oktober 1925.) Münch. med. Wochenschrift 1926, 1.

Vorstellung eines 13jährigen Mädchens, bei dem die drei Hauptsymptome: Fehlen des Halses resp. Verringerung seiner Höhe, tiefer Haaransatz und Hemmung der seitlichen Kopfbewegungen vorhanden sind. Röntgenbild zeigt Synostose des 2.—6. Halswirbels und auffällige Verringerung der Wirbelsäule, Fehlen des hinteren Bogens des Atlas und Epistropheus. Ein intrauterines Trauma ist als Ursache für diese Hemmungsbildung nicht erforderlich. Partsch schließt sich dem Protest Böhms, diese Mißbildung Klippel-Feilsche Krankheit zu benennen, an, weil diese schon früher im deutschen Schrifttum bearbeitet und veröffentlicht ist und schlägt den Namen „Kongenitale Halswirbelsynostose mit (oder ohne) Spina bifida" vor. Scharff-Flensburg.

544. Schütz (Leipzig), Wirbeldornfortsatzbruch durch Muskelzug. Deutsche med. Wochenschrift 1925, Nr. 34.

Es handelt sich um eine isolierte Fraktur des Dornfortsatzes des 1. Brustwirbels, welcher durch unkoordinierte Muskelbewegung im Schultergürtel beim Umkippen einer Schubkarre abgerissen ist. Eckhardt-Dahlem.

545. Vaternahm, Th. (Frankfurt a. M.), Vikariierendes Emphysem und Spontanpneumothorax bei Kyphoskoliosen. Med. Klinik, XXI. Jahrg., Nr. 51, S. 1919.

Verfasser fand bei Röntgenuntersuchungen von Skoliosen und Kyphoskoliosen in der Lunge umschriebene Bezirke von abnormer Aufhellung, und zwar war regelmäßig die untere Partie des der Konvexität der Verkrümmung entsprechenden Lungenflügels betroffen. Als Ursache dieser Aufhellung wurde in den meisten Fällen ein vikariierendes Emphysem der Lunge gefunden. Zur Abgrenzung gegenüber einem partiellen Pneumothorax diente eine besondere Aufnahmetechnik (Serienaufnahmen mit zunehmend weicheren Strahlen). Durch diese Technik zum Ausdruck kommende Gefäßzeichnung sicherte die Diagnose Emphysem. In einigen nicht einwandfrei zu klärenden Fällen glaubt Verfasser einen Spontanpneumothorax infolge Platzens von Emphysembläschen annehmen zu können. Mitteilung eines beobachteten Falles von rechtsseitigem Spontanpneumothorax infolge vikariierenden Emphysems bei Kyphoskoliose. Lungentuberkulose konnte ausgeschlossen werden. Heilung nach 6 Wochen. Schliepe-Dahlem.

546. Walter, Kyphosis juvenilis dorsalis. (Ärztl. Verein in Hamburg, 6. Oktober 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 44.

Vorstellung eines 17jährigen Telegraphenarbeiters und Vorzeigen des Röntgenbildes. Walter erklärt den Zustand als Belastungsdeformität. Scharff-Flensburg.

547. Wilhelm, Spondylolistesis. (Klinisch-wissenschaftlicher Abend im Luitpoldkrankenhaus Würzburg, 19. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 37.

Bericht über 2 Fälle, die sich im Anschluß an ein Trauma entwickelt haben. Diagnose durch Röntgenbild gesichert. Therapie: Stützkorsett, eventuell operative Versteifung nach Albee. Scharff-Flensburg.

19. Deformitäten der Arme.

548. Hauck, G., Über die suprakondyläre Humerusfraktur. Med. Klinik 1925, Nr. 13, S. 470.

Bei dieser Frakturform besteht meist auch noch eine Rotation des unteren Fragmentes in ulnarer Richtung. Bei der Reposition läßt sich diese Dislokation durch Drehung des distalen Fragmentes radialwärts nach außen ausgleichen. W. Horn - Berlin-Dahlem.

549. Rosenburg, G., Tennisellbogen und Muskelriß. Med. Klinik 1925, Nr. 21, S. 771.

Beschreibung eines Falles von Tennisellbogen, bei dem es im Verlauf der Erkrankung zu einer Ruptur im muskulären Teil des Extensor carpi radialis longus gekommen war. W. Horn - Berlin-Dahlem.

550. Sonntag, F., Phlebasteriectasie. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 2, S. 66.

Mitteilung eines Falles von gemeiner diffuser Phlebasteriectasie am Unterarm bei einem 51jährigen Manne. Die eingeschlagene Therapie, die in Exstirpation der Gefäßsäcke bestand, brachte Heilung. W. Horn - Berlin-Dahlem.

Böhm, Operation der habituellen Schulterluxation **577. Cokkalis, P.,** Dupuytrensche Kontraktur der Palmar- und Plantaraponeurose **458. Desnoyers, R.,** Mißbildungen der Hände und Füße **459. Mouchet, A. et Lelen, A.,** Kongenitale radio-ulnare Synostose **463. Perthes,** Operation der habituellen Schulterluxation **595. Schum, H.,** Hand- und Fingerfrakturen **513.**

20. Deformitäten des Beckens und der Beine.

551. Bazert, L. (Paris), Le „genu recurvatum" congenital. Pathogénie et traitement. (Das angeborene Genu recurvatum. Ursache und Behandlung.) Revue d'orthopédie Bd. 32, S. 155.

Nach Ombrédanne ist die Hauptursache die Entwicklungsstörung des Streckapparates. Die Behandlung beim Säugling ist am aussichtsreichsten und einfachsten. Sie besteht in Reposition und Schienung des Kniegelenks in leichter Beugestellung. Beim älteren Kinde steht die Verlängerung des Quadrizeps im Vordergrunde. Verfasser empfiehlt die Methode von Ombrédanne, der das Lig. patellae am Übergang zum Muskel abtrennt und in der Frontalebene einschließlich Patella bis zum Tibiaansatz spaltet und die bisher untere Hälfte nach oben klappt. Die Länge der Sehne ist so verdoppelt und das neugewonnene Ende wird mit dem muskulären Quadrizepsende vernäht. Wichtig ist die Nachbehandlung durch intensive Übungen. Rey - Berlin-Dahlem.

552. Cohn, Bruno (Charlottenburg), Collum valgum und steiles Becken. Coxa valga luxans. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 190, Heft 3—6, S. 399.

Die von Sommer in seiner Arbeit über „Coxa valga und Steilheit des Beckens usw." beschriebene Fall stellt ein Beispiel dar der von Klapp schon 1906 beschriebenen Coxa valga luxans. Diese ist weit häufiger, als man anzunehmen pflegt. Es handelt sich vermutlich um eine Spontanheilung primärer, kongenitaler Hüftluxation, die durch Kapselinterposition oder Limbuseinkremplung (Fraenkel) nicht völlig wiederhergestellt wurde und nun als Coxa valga luxans auftritt. Beseitigung des Hindernisses verspricht definitive Heilung. Rey - Berlin-Dahlem.

553. Lance, M. (Paris), Le traitement palliatif des luxations congénitales invétérées de la hanche. (Die Palliativbehandlung der alten, angeborenen Hüftluxationen.) Revue d'orthopédie 1925, Nr. 6.

Sehr interessante, eingehende Studie über das auch in Deutschland aktuelle Thema. Neben einer Besprechung der fremden Methoden werden die Behandlungsgrundsätze der Ombrédanneschen Klinik dargelegt. Die angeborene Hüftluxation des älteren Kindes und des Erwachsenen verlangen nicht unbedingt eine Palliativbehandlung. Es gibt vordere Luxationen, sogar doppelseitige iliakale Formen, die guten Halt haben und nur wenig Funktionsstörung zeigen. Die häufigsten Beschwerden der Kranken sind der Schmerz, die rasche Ermüdbarkeit beim Gehen, der Watschelgang und die starke Adduktionsstellung. In der Behandlung dieser Beschwerden ist man heute von Apparaten immer mehr abgekommen. Apparatbehandlung ist nur anzuwenden, wenn der Zustand des Patienten eine Narkose nicht zuläßt. Der Apparat bezweckt entweder Fixation oder Entlastung. Beides kann auf verschiedene Weise erreicht werden. Die palliativen Operationen verzichten auf eine Wiederherstellung der normalen Verhältnisse, aber sie bringen in der Regel eine weitgehende Besserung der Funktion bei ver-

hältnismäßig geringem Einsatz. Aus diesem Grunde lehnt Verfasser die Operationen am Gelenke selbst ab. Die sogenannte blutige Reposition wird heute noch von manchen Autoren, vor allem in England und Amerika, ausgeführt. Aber auch nach der als zweckmäßigsten erkannten Technik Puttis ist die Ankylose fast die Regel. Bei älteren, reponiblen Luxationen, die sehr schlechten Halt haben, ist unter Umständen die operative Bildung eines Pfannendachs geraten. Die Methode von Albee und Ellis Jones ist am meisten verbreitet. Verfasser führt sie mit bestem Erfolge nach den Angaben von Délagenière aus: Nach Reposition in Lorenz-Primärstellung wird mit dem Meißel der obere Pfannenrand kopfwärts abgehebelt, ohne seine Verbindung mit dem Becken zu lösen. Ein Tibiaspan von 18 cm Länge wird in drei je 6 cm lange Teile geteilt, die der Reihe nach übereinander in den Spalt eingeschlagen werden und somit das Pfannendach nicht nur verbreitern, sondern auch kopfwärts drängen. 4 Wochen Gips, dann Bewegungsübungen und nach 2 Monaten Aufstehen. Die Methode Spitzys, Pfannendachbildung und Fixierung des Kopfes in der Pfanne mit einem vom Trochanter her in den Pfannengrund getriebenen Knochenspan, wird beschrieben. Ist die Retention sehr schwierig, so ist es oft besser, selbst eine Versteifung durch lange Fixation in guter Repositionsstellung in Kauf zu nehmen. Die Transposition kommt vor allem für kindliche iliakale Formen in Betracht. Calot führt sie auch ohne Narkose in Etappengipsverbänden aus. Die Resultate sind sehr gut; lange Fixation in Überstreckung und leichter Spreizung, am besten Nachtschienen, sind notwendig. Auch hierbei ist unter Umständen die Bildung eines knöchernen Gegenhaltes angezeigt. Für ältere iliakale Luxationen, deren Transposition nicht möglich oder gefährlich ist, sind die subtrochanteren Osteotomien die Methoden der Wahl. Hier empfiehlt Verfasser vor allem, die Osteotomie gegenüber der Pfanne nach Froelich oder die nach Schanz, welche ein Abfangen des Beckens am Schambeinast bezweckt. Die Gabelung nach v. Baeyer und Lorenz wurde wegen der Gefahr der Versteifung, besonders bei doppelseitigen Fällen, nicht mehr ausgeführt. Zweckmäßiger erscheint Verfasser die genannte von Froelich angegebene Modifikation der Kirmissonschen Osteotomie. Bei erheblicher Verkürzung kann bei einseitigen Fällen eine verlängernde Operation am Femur empfehlenswert sein. Diskussion: E. Kirmisson empfiehlt die von ihm zuerst angewandte schräge subtrochantere Osteotomie unter Vermeidung einer Verschiebung der Bruchenden. — M. Mauclaire berichtet über einige von ihm operierte Fälle. — M. Gourdon empfiehlt die axilläre Einstellung des reponierten Femurkopfes bei schlechtem primärem Halt für 6 Monate, bei älteren, nicht einrenkbaren die Transposition. — Maffei (Brüssel) betont die Wichtigkeit auf die Antetorsionsstellung des Schenkelhalses zu achten, die häufig die Ursache der Reluxation ist. Für diese Fälle ist eine subtrochantere Rotationsosteotomie angezeigt. Ein durch den Trochanter geschlagener Nagel sichert die Stellung des proximalen Fragments. — M. Nové-Josserand (Lyon) sah ebenfalls gute Resultate nach Transposition. Die Bifurkation nach v. Baeyer und Lorenz wird empfohlen. Die Gefahr einer Gefäßschädigung ist nicht größer als bei einer anderen subtrochanteren Osteotomie. Die Verkürzung ist unbedeutend. Die Versteifung ist nicht zu befürchten, wenn die Abduktionsstellung nicht zu groß gewählt wird. Aber die Annahme einer Abstützung in der Pfanne trifft im anatomischen Sinne nicht unbedingt zu und die Resultate sind denen nach andersartigen Osteotomien nicht überlegen. Verfasser schließt sich der Ansicht Froelichs an. — M. Froelich (Nancy). Blutige Eingriffe kommen nur nach Erschöpfung der unblutigen Methoden in Betracht. Die Hauptsymptome lassen sich ohne Operation, wenn es die Umstände erfordern, nicht unwesentlich bessern. Die fortschreitende Verschiebung des Kopfes nach oben läßt sich durch einen Beckenkorb aufhalten. Eine Dehnung oder Tenotomie der Adduktoren ist oft angebracht, hierzu werden auch Nachtschienen konstruiert. Die Behandlung des Genu valgum ist von Wichtigkeit. — Cayre und Roederer (Paris) erinnern an alte Palliativmethoden, die auch heute noch Gutes leisten, z. B. das Korsett nach Dupuytren, Nachtlagerung in Abduktion, Gymnastik usw. Oft genügt eine geringe Stellungsänderung des Kopfes zur Beseitigung von Schmerzen. Die subtrochantere Osteotomie nach Froelich ist empfehlenswert. Die Erfahrungen mit der Schanzschen Osteotomie sind gut, die Endresultate noch abzuwarten. — C. und R. Ducroquet konstruierten einen Apparat, der bei schlechten Pfannenverhältnissen die aktiven Bewegungen im Gelenk 4 Wochen nach der Reposition erlaubt. Ähnlich wurden auch Gipsschienen hergestellt, die in drei Etappen das Bein aus der Lorenz-Primärstellung in Abduktion von 25° und Innenrotation von 45° überführen. Bei älteren Kindern ist bei schlechter Stabilität die Ankylose durch lange Fixation in guter Stellung anzustreben. — M. Vignard (Lyon) behandelte einen Fall erfolgreich durch Fixierung des Kopfes in der Pfanne nach Dujarier. — M. Lance: Schlußwort. Rey-Berlin-Dahlem.

554. Löffler, F., Ein seltener Röntgenbefund an kindlichen Oberschenkelepiphysen. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 18, S. 961.

Die Oberschenkelepiphysen zeigten als Zufallsbefund einen kleinen Knochenkern, umgeben von einem hellen Ring, der wiederum von einem dunkleren Ringe umschlossen wird. Ätiologie unbekannt. Rachitis wird abgelehnt; klinisch keine Erscheinungen. Der Befund geht ohne Behandlung zurück. W. Horn - Berlin-Dahlem.

555. Neck van, M. (Brüssel), Un cas bizarre de fracture obstetricale du femur. (Ein seltsamer Fall von in der Geburt erworbener Femurfraktur.) Archives Franco-Belges de Chirurgie Bd. 28, Nr. 6, S. 515.

Ein Kind, das bei der Geburt eine Oberschenkelfraktur erlitten hatte, machte darauf eine Osteomyelitis in der Frakturgegend durch, die noch im Alter von $3^1/_2$ Jahren mit sezernierenden Fisteln weiterbestand. Die Operation entfernte einen Sequester, der weit außerhalb der Zone des vermuteten Herdes lag, der durch neugebildeten Knochen völlig wiederaufgebaut war. Rey - Berlin-Dahlem.

556. Sauerbruch, Coxa vara. (Ärztl. Verein in München, 13. Januar 1926.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 5.

Vorstellung von 2 Fällen: 1. 18jähriger Dienstknecht. Vor 4 Jahren leichter Stoß gegen die linke Hüfte. Seit 2 Jahren Hinken; Bein konnte nicht mehr richtig abduziert werden, verkürzte sich, drehte sich nach außen. Soll unblutig redressiert werden. 2. 17jähriger Dienstknecht, bei dem das Redressement ausgeführt ist. Von der 7. Woche ab Massage und Bewegungsübungen; von der 15. Woche ab Belastung.

Scharff - Flensburg.

557. Sauerbruch, Operation bei angeborener Hüftverrenkung. (Bayerische Chirurgenvereinigung, 25. Juli 1925 in München.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 32.

17jähriger Patient. Wegen Trochanterhochstand am 19. Mai 1923 Resektion des Oberschenkelkopfes und -halses und Einpflanzung des Trochanters in die Pfanne. 22. September 1923 lineäre subtrochantere Osteotomie. Scharff - Flensburg.

558. Wittek, Operationen am Hüftgelenk. Wiener klin. Wochenschr. 1924, Nr. 38.

4 Fälle von Hüftmobilisationen bei knöchernen Ankylosen zeigt in 3 Fällen einen guten Erfolg, im 4. Fall eine Wiederversteifung. Bei diesem bestand die Ankylose schon 15 Jahre, so daß die Muskulatur wenig funktionstüchtig ist. Hinsichtlich der Gabelung nach Baeyer - Lorenz glaubt der Verfasser, daß bei exakter Durchführung infolge des Verbandes von Femur mit dem Becken in 2 Punkten eine wesentliche Einschränkung in der Beweglichkeit eintreten muß. Für manche Fälle nicht reponierbarer Hüftluxation empfiehlt sich die Bildung einer neuen Pfanne nach Lexer an der entsprechenden Stelle des Beckens. Stracker - Wien.

559. Wittek, Eine typische Hackverletzung des Kniegelenkes. Wiener klin. Wochenschrift 1924, Nr. 38.

Bei diesen Verletzungen haben sich dem Autor die Vorschriften Payrs für die Behandlungen der Kriegsverletzungen in 5 Fällen vollständig bewährt. Payr empfieht nach Entfernung alles infektiös verdächtigen Gewebes einen primären Verschluß der Gelenkkapsel und Kapselfüllung mit einem Antiseptikum zur prophylaktischen Bekämpfung der Gelenkinfektionen. Stracker - Wien.

Hühne, Th., Trendelenburgsches Zeichen **426.** **Läwen, A.,** Arthritis deformans, Knie **490.**

---

21. Deformitäten des Fußes.

560. Engel, Hermann (Berlin), Fuß und Schuh. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg., 22. Jahrg., Nr. 9, S. 273.

Ausgehend von der unter gleichem Titel erschienenen Schrift von Schanz aus dem Jahre 1905 werden die Begriffe „normaler Fuß" und „normaler Schuh" definiert. Verfasser erörtert dann die Frage, ob und inwieweit die heute gebräuchliche Fußbekleidung der Beschaffenheit und natürlichen Funktion des normalen Fußes Rechnung trägt. Zur Frage der zweckmäßigen Fußbekleidung werden Richtlinien gegeben und die Fälle, in denen fabrikmäßig hergestelltes Schuhwerk getragen werden kann, abgegrenzt von solchen Füßen, die unbedingt Maßstiefel erfordern. Den Begriff des orthopädischen Schuhwerks möchte Verfasser auf schwer verkrüppelte und verstümmelte Füße beschränkt wissen. Schliepe - Dahlem.

561. Esan (Oschersleben-Bode), Angeborene Mißbildungen der Füße (Randdefekt). Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 194, Heft 3/4, S. 263.

Ein Fall von doppelseitigem Randdefekt am Fuße bei einem 64jährigen Bergmann. Die Mißbildung verursachte keine Störungen und hinderte nicht im Berufe. In der Familie keine weiteren Mißbildungen. Trotzdem kann eine Erblichkeitsanlage mit gleichem Recht, wie eine fehlerhafte Keimanlage angenommen werden.

Rey - Berlin-Dahlem.

562. Gabriel, G. Corsana, ein neuer orthopädischer Schuh. Zentralbl. f. Chir. 1926, Nr. 2, S. 80.

Beschreibung eines Schuhs, als dessen Vorteile angeführt werden: Supinationsstellung der Ferse durch Schrägstellung der Innenseite des Hackens, Pronationsstellung des Vorfußes und Stützung des Quergewölbes durch entsprechende Stellung und Aufwölbung der Sohle, Stahlgelenk zur Stützung des Längsgewölbes des Schuhes. Dem Fuß soll durch verlängerte Hinterkappe, durch eine hochgewalkte Brandsohle, sowie durch eine Lasche, die durch das Zuschnüren des Schuhs angezogen wird und das Gewölbe hebt, ein fester Halt gegeben werden. Er wird für Senk- und ausgesprochenen Plattfuß, für behandelten Hallux valgus, Klump- und Klauenhohlfuß empfohlen. Bohne - Dahlem.

563. Heinersheim, Anton (Köln), Über einige akzessorische Handwurzelknochen nebst ihrer chirurgischen Bedeutung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 190, Heft 1/2, S. 88.

Unter 1250 Handwurzelaufnahmen wurden 2 sichere Fälle von Os triangulare beobachtet. Ein großer Teil der bisher mitgeteilten Fälle ist sicher eine pseudarthrotisch geheilte Fraktur des Proc. styl. ulnae.

Noch seltener ist das Naviculare bipartitum, das mit einer Navikularfraktur verwechselt werden kann.

Ein Os centrale, das zwischen Navikulare, Kapitatum und Multangulum minus liegt, wurde nicht sicher beobachtet.

Das Epipyramis zwischen Lunatum, Triquetrum und Hämatum, das ebenfalls nicht sicher beobachtet wurde, führt leicht zu einer Verwechslung mit einer Splitterfraktur des Os lunatum.

Das Os ulnare externum ist ohne praktische Bedeutung.

Über das Os paratrapecium wurde an anderer Stelle berichtet.

Das Os vaselianum manus kann durch ein Trauma von seiner Verbindung mit dem Hämatum gelöst werden und nun als freier Körper im Handgelenk Beschwerden verursachen.

Rey - Berlin-Dahlem.

564. Hohmann, G., Der Hallux valgus und die übrigen Zehenverkrümmungen. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop. 1925, Bd. 18, S. 308.

Es ist sehr zu begrüßen, daß Hohmann das ins uferlose anwachsende Thema des Hallux valgus kritisch sichtet. Dabei stellt der Autor bewußt seine Auffassung über die Entstehung desselben in den Vordergrund. Danach ist die hauptsächlichste Ursache des Hallux valgus auf eine Knick-Plattfußbildung zurückzuführen, die ihrerseits auf einer konstitutionellen Schwiele des Stützgewebes beruht. Therapeutisch halten nur die Methoden nach Ludloff und die vom Verfasser angegebene einer strengen Kritik stand. Letztere ist insofern vorzuziehen, als sie die überaus wichtige Wiederherstellung des Muskelgleichgewichtes und die Beseitigung des Valguskomponenten berücksichtigt. Auch die übrigen Zehenverkrümmungen sind mit Ausnahme der angeborenen Form nichts für sich Bestehendes, sondern meist durch den Knickplattfuß oder den Hohlfuß bedingt. Dementsprechend muß auch die Behandlung die Beseitigung dieser ursächlichen Fußdeformität erstreben. Horn - Berlin-Dahlem.

565. Kuh, Über Vorfußschmerzen. (Verein deutscher Ärzte in Prag.) Münch. med. Wochenschr. 1926, 4.

Wichtigste Ursache für Vorfußschmerzen ist das Einsinken des vorderen Quergewölbes. Besprechung der Therapie. Scharff - Flensburg.

566. Müller, Walter (Marburg), Malazie der Sesambeinknochen des 1. Metatarsale, ein typisches Krankheitsbild. v. Bruns' Beitr. Bd. 134, Heft 2.

Im Röntgenbilde findet man auffallend fleckige Struktur des Sesambeines, das von helleren Streifen und dunkleren Knocheninseln durchsetzt ist. Die isolierte Darstellung der Sesambeine erfolgt, indem bei ventraler Lage des Beines die maximal dorsalflektierte Großzehe der Platte aufgesetzt wird und die Achse des Strahlenganges schräg von hinten oben auf die Platte fällt. Dabei werden die Sesambeine in ihrer Längsrichtung isoliert getroffen. Klinisch findet man außer erheblichen Beschwerden unter dem Köpfchen des Metatarsus I eine umschriebene Druckempfindlichkeit der Sesambeine, starke Schmerz-

haftigkeit bei Dorsalflexion und Rotation der Großzehe, sowie umschriebenes Ödem der Weichteile der Interdigitalfalte zwischen Metatarsus I und II. Das mediale Sesambein ist häufiger befallen als das laterale, das weibliche Geschlecht, sowie das Alter von 20 bis 30 Jahren sind bevorzugt. Die Erkrankung ist den lokalen Osteomalazieen zuzurechnen. Die Behandlung hat keine Schwierigkeiten, nach einem akuten Stadium von 6—8 Wochen geht der Zustand in ein chronisches Stadium mit geringeren Beschwerden über. Eine gute Einlage ist zu empfehlen, in hartnäckigen Fällen kommt Exstirpation des Knöchelchens in Frage. Schasse-Berlin.

567. Patel, M. et Comte, H., Contribution à l'étude des tatalgies sous-calcanéennes. (Beitrag zur Kenntnis des Fersenschmerzes.) Revue d'orthopédie Bd. 32, Nr. 5, S. 463.

3 Fälle werden eingehend besprochen, die die Verfasser zu der Ansicht brachten, daß bei einem Kalkaneussporn nicht allein die Exostose, sondern in der Hauptsache eine Entzündung der die Auftrittsfläche unter dem Kalkaneus bildenden Weichteile die Ursache des typischen Schmerzes darstellen. Der Grund für diese Entzündung ist noch nicht mit Sicherheit erkennbar. Die praktische Auswirkung der Ansicht der Verfasser verlangt nicht nur eine Operation am Knochen, sondern vor allem die restlose Beseitigung der das Fersenbein unterpolsternden Weichteile. Rey-Berlin-Dahlem.

568. Sazepin, T., Operative Therapie des Hallux valgus. Zentralbl. f. Chir. 1926, Nr. 3, S. 134.

Um das Fußgewölbe bei Hallux valgus mit Pes planovalgus wieder herzustellen, und vor allem ihm den vorderen Stützpunkt am Kopf des I. Metatarsalknochens zu geben, reseziert der Verfasser aus dem I. Metatarsalknochen einen Keil mit lateral- und plantarwärts gerichteter Basis, verlängert den Extensor longus und durchtrennt die Sehne des Extensor brevis. Rezidive sind bei drei vor über 2 Jahren operierten Patienten nicht eingetreten. Bohne-Dahlem.

569. Schütz (Leipzig), Der Abrißbruch des 5. Mittelfußhöckers. Deutsche med. Wochenschrift 1925, Nr. 36.

Der Bruch ist typisch und entsteht gewöhnlich durch Kontraktion des M. peroneus brevis, während der Fuß in Supinationsstellung fixiert ist. Diagnose klinisch und röntgenologisch leicht zu stellen. Prognose günstig. Eckhardt-Dahlem.

---

22. Unblutige Operationen.

570. Anschütz (Kiel), Über die Behandlung der medialen Schenkelhalsfrakturen. Deutsche med. Wochenschr. 1925, Nr. 36.

Verfasser lehnt die blutige Behandlung der Schenkelhalsbrüche ab, nur bei Pseudarthrose ist die Exstirpation des Kopfes anzuraten. Verfasser empfiehlt das Whitmannsche Verfahren: in Narkose nach Reposition Gipsverband in maximaler Abduktion und Innenrotation bei leicht gebeugtem Knie. Eckhardt-Dahlem.

571. Degenhardt (Wiesbaden), Nagelextension mit aseptisch bleibendem perforierenden Nagel. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 30.

Beschreibung eines perforierenden Nagels, bei dem eine Infektion des Knochenkanales bei der Nagelentfernung vermieden wird. Eckhardt-Dahlem.

572. Fraenkel, J. (Berlin), Schwierige Einrenkungen angeborener Hüftluxationen. Hüfteinrenkungen im Erwachsenenalter. Der M. iliopsoas als Repositionshindernis. II. Teil. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 190, Heft 3—6, S. 359.

Die Indikation zur blutigen Einrenkung seit 1919 wurde in 7,37 % der Fälle gestellt. Stets wurde zuerst die unblutige Reposition versucht. Vorbehandelnde Extension wird mit Kruppschem rostfreiem Draht ausgeführt, als Gegenhalt wird die untere Brustkorbapertur benutzt. Die Iliopsoas bedeutet oft ein Repositionshindernis, das durch Tenotomie verringert werden kann. Es ist wichtig, den Kopf genau zentral einzustellen. Leichte Subluxationsstellungen, die übersehen und nach der Reposition beibehalten werden, neigen sehr zu Verwachsungen zwischen Kopf und die ihn fest umschließende Kapselhaube. Primäre Retentionshindernisse sind Kapselinterposition, Isthmusstenose, Limbuseinkremplung. Diese müssen, wenn ein- oder mehrmalige Reluxation eingetreten ist, operativ angegangen werden. Die Unmöglichkeit einer zentralen Einstellung spricht für Kapselverwachsung. Wenn keine Antetorsion vorliegt, kann eine Limbuseinkremplung

vermutet werden, wenn auch Innenrotation keine Stabilität bringt. Die Gefahr der Arthritis deformans nach zentralen Kopfeinstellungen ist geringer, als vielfach angenommen. Verfasser glaubt, daß die Einrenkung auch bei schweren, veralteten Fällen wieder öfter versucht werden sollte und möchte die palliativen Osteotomien (v. Baeyer-Lorenz — Schanz) für die soziale Indikation reserviert wissen.

Rey - Berlin-Dahlem.

573. Juckelson (Kiew), Die Streckung von Kniekontrakturen vermittels Hackenbruchscher Distraktionsklammern. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 35.

Der Verband ist folgendermaßen: Metallplatte auf der Vorderfläche des Kniegelenkes, des Ober- und Unterschenkels; Gipsmuff am Ober- und Unterschenkel, die an Beugeseite durch eine Hackenbruchklammer verbunden sind, die allmählich auseinandergeschraubt wird. Verfasser vergleicht diese Methode mit den übrigen gebräuchlichen unblutigen Methoden (forciertes Redressement, Extensionsbehandlung und Apparatbehandlung). Die Quengelmethode findet keine Erwähnung und doch erscheint sie mir der angegebenen Methode überlegen. Eckhardt - Dahlem.

Blencke, Spondylitis und Koxitis **468.** **Lance, M.,** Palliativbehandlung der Hüftluxation **553.** **Sauerbruch,** Coxa vara **556.**

23. Blutige Operationen.

574. Becher, Über einige „Raritäten" aus dem Gebiet der orthopädischen Chirurgie. (Med.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster i. W., 25. Mai 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 33.

Vorstellung operierter Fälle: 1. 50jähriger Mann mit völliger Kreuzung der Oberschenkel infolge von Koxitis mit Ankylose in extremster Adduktionsstellung und Luxation der gesunden Seite. Heilung durch subtrochantere Osteotomie an der Seite der Koxitis, wobei sich die Luxation durch Zug einrenkte. 2. Handgänger von 32 Jahren; infolge von Poliomyelitis stärkste spitzwinklige Kontraktur von beiden Knie- und Hüftgelenken. Durch Arthrodese beider Fuß- und Kniegelenke wurde erreicht, daß der Kranke nach etwa $1^1/_2$--2 Jahren ohne Apparate mehrere Stunden weit gehen konnte.

Scharff - Flensburg.

575. Becher, Zur Technik der Kniegelenkresektion. (Med.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster i. W., 25. Mai 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 33.

Am Femur horizontaler Sägeschnitt von vorne nach hinten, jedoch nur bis etwa 1 cm vom hinteren Kondylenrande. Auf diesen Schnitt ein senkrechter, so daß ein Winkelschnitt entsteht. An der Tibia Abtragung der Knochenscheibe wie bisher. Am hinteren Tibiarand senkrechter Sägeschnitt $1^1/_2$ cm tief zur Abtragung ihrer hinteren Kante. Herüberhebeln der Tibia über die stehengebliebenen Vorsprünge der Kondylen des Femur. Keine Drahtnähte. Scharff - Flensburg.

576. Bertone (Venedig), Periarterielle Sympathektomie oder Streckung des Hüftnerven zur Heilung des Malum perforans pedis? Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 40.

Wegen der größeren Einfachheit und kürzeren Operationsdauer, wegen der geringeren Gefahr und der fast vollkommenen Sicherheit eines guten Resultates ist die blutige Streckung des Hüftnerven direkt am Stamme der Sympathektomie vorzuziehen.

Eckhardt - Dahlem.

577. Böhm, Fritz (Leipzig), Endresultate verschiedener Operationsmethoden bei habitueller Schulterluxation. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 194, Heft 5/6, S. 321.

Bei 11 nach verschiedenen Methoden operierten Patienten wurde eine wesentliche Besserung erzielt. Die Nachuntersuchung von 4 mit Kapselraffung und -verstärkung behandelten Fällen ergab, daß doch ab und zu Reluxation eintrat (einer der Fälle war Epileptiker). Das Resultat blieb 1—$1^1/_2$ Jahre erhalten, dann aber kam es zum Rezidiv. Ein nach Kirschner operierter Fall blieb rezidivfrei ($1^1/_2$ Jahre). Drei nach Löffler operierte Patienten blieben ohne Rückfall (2, 1 und $^3/_4$ Jahre). Für die landläufigen Fälle der habituellen Schulterluxation ist nach Ansicht der Payrschen Klinik die Löfflersche Bildung eines extraartikulären Hemmungsbandes die Operationsmethode der Wahl. Rey - Berlin-Dahlem.

578. Bonn, Rudolf (Frankfurt a. M.), Endresultat eines nach Schepelmann mobilisierten Kniegelenks. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 194, Heft 1/2, S. 114.

6 Jahre nach der Operation wurde ein mobilisiertes Kniegelenk anatomisch untersucht. Das Gelenk war gut brauchbar, vollbelastungsfähig und schmerzfrei. Das Bein

wurde amputiert wegen einer rezidivierenden Osteomyelitis der unteren Tibia. Anatomisch fand sich keine Regeneration des hyalinen Gelenkknorpels, sondern eine bindegewebig faserknorplige Deckschicht der Gelenkflächen und ein ungeheuer gesteigerter Umbau der knöchernen Epiphysen. Der Befund des interpositionslos operierten Gelenks entspricht durchaus denen des Interpositionsverfahrens; ein „Ausreifen" der Nearthrosen gibt es weder mit noch ohne Interposition. Ein weiterer Nebenbefund ist von Interesse: Eine erfolglos plombierte osteomyelitische Höhle im Tibiakopf wurde durch freie Transplantation eines Knochenpflockes geschlossen; histologisch fand sich Einheilung des Transplantates nach 5 Monaten. Rey - Berlin-Dahlem.

579. Brüning (Berlin), 3 Jahre periarterielle Sympathektomie. Deutsche med. Wochenschrift 1925, Nr. 37.

Die Erfolge der Operation sind wechselnd; die besten Erfolge werden bei Reizzuständen im sympathischen Nervensystem beobachtet. Wird bei normalem Tonus im sympathischen Nervensystem operiert, so ist der Erfolg nur ein vorübergehender. Die Operation ist gewöhnlich dann angezeigt, wenn andere Behandlungsmethoden versagt haben. Eckhardt - Dahlem.

580. Cadenat, F. M. (Paris), L'ostéotomie cunéiforme dans les déformations du membre inférieur. (Die Keilosteotomie bei Beindeformitäten.) Arch. Franco-Belges de chir. Bd. 28, Nr. 7, S. 559.

Zur operativen Beseitigung einer Winkelstellung im Femur oder Tibia empfiehlt sich meist eine Keilosteotomie, die der linearen vorzuziehen ist. Zur genauen Adaptierung der Frakturenden in Korrekturstellung bedarf es der sicheren Größenbestimmung des zu entfernenden Knochenteils. Verfasser hat zur genauen Bestimmung des Deviationswinkels eine besondere Technik der Röntgenaufnahme in zwei auf einander senkrecht stehenden Ebenen ausgearbeitet. Der gefundene Deviationswinkel ist gleich dem Winkel, der die Größe des zu entfernenden Keiles angibt. Hierzu wurde ein sterilisierbarer Winkelmesser konstruiert, der die genaue Messung während der Operation am Knochen selbst möglich macht. Einzelheiten der Technik sind im Original nachzulesen.
Rey - Berlin-Dahlem.

581. Cardenal (Madrid), Ein neues Verfahren der Hüftgelenkauslösung. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 42.

1. Akt: Oberschenkel im Hüftgelenk gestreckt, leicht abduziert. Durchtrennung der Haut, Muskulatur und Gelenkkapsel mit dem Amputationsmesser, und zwar etwa 2 cm unterhalb und innerhalb des mittleren Punktes der Leistenfalte bis zur Tuberositas ossis ischii. Luxierung des Femurkopfes. 2. Akt: Unterbindung der Femoralgefäße. Sektion des Kapselrestes. 3. Akt: Durchtrennung des Restes der Gelenkkapsel und der Weichteile. Desartikulierung. Die Blutversorgung der Hautlappen ist wesentlich besser als bei der Verneuilschen Methode. Eckhardt - Dahlem.

582. Fickenwirth (Dresden), Zur Technik der plastischen Kniegelenksmobilisation. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 30.

Zur Plastik der Gelenkkörperformen werden breite Hohlmeißel empfohlen. Zur Erzielung einer glatten und straffen Oberflächenbedeckung der neuen Gelenkfläche durch einen Faszienfettlappen wird dieser mit durchgreifenden Nähten an der Haut der Kniekehle angeheftet. Die Unterfläche der Patella wird mit einem gestielten Fettlappen bedeckt. Eckhardt - Dahlem.

583. Hackenbroch (Köln), Zur Korrektur der pathologischen Supinationsstellung des Rückfußes bei Hohlfuß. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 41.

Beseitigung der Supinationsstellung des Rückfußes und der zwangsläufig damit verbundenen Rückverlagerung des Malleolus externus durch Osteotomie der Fibula 5—8 cm (je nach Größe des Beines) oberhalb des äußeren Knöchels und außerdem durch Resektion von 1—2 cm der Spitze der Fibula und eines Teiles der Fläche, die der Tibia zugekehrt ist. Nunmehr gelingt es, den Kalkaneus in Pronation zu bringen, woran sich die Korrektur des Vorfußes schließt. Eckhardt - Dahlem.

584. Hahn, O., Zur Frage der periarteriellen Sympathektomie. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 1, S. 9.

Bei der periarteriellen Sympathektomie werden die in der Adventitia verlaufenden zentripetalen Nerven durchtrennt und dadurch die zentripetalen Reflexbahnen für den Vasokonstriktorentonus unterbrochen. Die hierdurch bewirkte Herabsetzung des Konstriktorentonus ist gleichbedeutend mit einer Hyperämie. W. Horn - Berlin-Dahlem.

585. Hackenbroch (Köln), Zur Operation des Hallux valgus. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 37.

Osteotomie an der Basis des Metatarsus I und subkapituläre Osteotomie am selben Knochen nach Entfernung der Exostose. Eckhardt-Dahlem.

586. Hondis, Alexandre (Paris), Traitement des luxations congénitales de la rotule en dehors. (Behandlung der angeborenen Luxation der Kniescheibe nach außen.) Revue d'orthopédie Bd. 32, S. 21.

Bei allen angeborenen Luxationen ist die Verlagerung der Insertion der Quadrizepssehne nach einwärts die Operationsmethode der Wahl. Bei den habituellen Luxationen empfiehlt sich die Technik von Roux: Das Lig. patellae wird längsgespalten, die laterale Hälfte abgetrennt, unter der stehenbleibenden medialen durchgezogen und weiter medial subperiostal fixiert. Bei dauernden Luxationen operiere man nur bei schweren Funktionsstörungen und dann nach Roux, wie beschrieben. Bei kompletter, dauernder, nichtreponibler Luxation, wo die Verlagerung des Streckapparates im Vordergrund steht, wird die Operationsmethode von Mouchet empfohlen: Verpflanzung des Lig. patellae nach medial. Die Sehne wird samt der Patella durch einen Kapselschlitz in der Mitte zwischen den Kondylen von unten her durchgezogen und subperiostal mit der Tibia verschraubt. Rey-Berlin-Dahlem.

587. Kofmann (Odessa), Gips als Plombenmaterial. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 32.

Verfasser empfiehlt in allen Fällen, wo es angezeigt ist, Knochenhöhlen zu füllen, Gips als einfachstes, stets vorhandenes Plombenmaterial zu benützen. Eckhardt-Dahlem.

588. Kudleck, Operative Spalthandbildung. (Verein der Ärzte Düsseldorfs E. V., 10. März 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 19.

Wegen Abriß sämtlicher Finger und weitgehender Zerstörung der Haut Spalthandbildung durch Exstirpation des 2.—4. Mittelhandknochens, Überpflanzung eines Hautlappens von der Brust her. Guter funktioneller Erfolg. Scharff-Flensburg.

589. Lasch, C. H., Erfahrungen an 33 Laminektomien. (Chir. Klinik Rostock.) Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 192, Heft 1/5, S. 109.

Hierunter sind 11 Fälle von Spondylitis tuberculosa. Eine direkte Markkompression wurde in keinem Falle beobachtet. Die Schädigung ist vielmehr die Folge einer durch den extraduralen Entzündungsprozeß hervorgerufenen Zirkulationsstörung. Auch Abszesse haben eine ähnliche, indirekt schädigende Wirkung. Sequester können direkte Markschädigungen verursachen. Eine Indikation für die Laminektomie bei Lähmungen bedeutet ein röntgenologisch nachgewiesener Sequester, ferner wenn langdauernde, konservative Behandlung ohne Erfolg blieb. Endlich können auch heftige Wurzelschmerzen zur Operation zwingen. Die genaue Höhenlokalisation des Herdes erleichterte im Röntgenbild die Kontrastfüllung mit Lipiodol. Die Tatsache der Blockierung der Lipiodolpassage bei der Spondylitis tuberculosa bedeutet allein keine Indikation zu operativem Vorgehen. Rey-Berlin-Dahlem.

590. Leriche, Réné (Straßburg), Des points litigieux de la question de la sympathectomie périartérielle. (Unklare Punkte in der Frage der periarteriellen Sympathektomie.) Arch. Franco-Belges de Chir. 27, 10, 849.

Physiologie: Die periarterielle Sympathektomie zerstört nicht vasodilatatorische Fasern, sondern sie unterbindet die Tätigkeit der sensiblen Gefäßnerven, die den Gefäßtonus regulieren. Die postoperative Gefäßerweiterung ist ein passiver Vorgang. In einem großen Teil der Fälle ist diese Gefäßerweiterung sicher die Folge des therapeutischen Eingriffs.

Technik: Das Risiko der Operation ist unbedeutend. Durch vorsichtiges Vorgehen kann man eine Schädigung der Arterie vermeiden. Besondere Gefahr der Infektion liegt nicht vor.

Der Erfolg kann unzureichend sein, wenn die Arterienwand atheromatöse Veränderungen zeigt, sie kann sich daher nicht kontrahieren. In 120 Fällen, die Verfasser operierte, ist die Kontraktion, normale Gefäßwandung vorausgesetzt, niemals ausgeblieben. Fehlschläge können nur der Operationstechnik zugeschrieben werden.

Die Endresultate sind naturgemäß verschieden. Man darf kein Dauerresultat erwarten, wenn die Operation nicht vermag, einen fortschreitenden organischen Prozeß zu unterdrücken. So ist der Erfolg bei trophischen Störungen, die vom zentralen oder peripheren System ausgehen, auch nur symptomatisch und vorübergehend, ähnlich bei senilen Veränderungen der Arterienwand. Anders aber bei Störungen, die vom sympathischen System ausgehen, hier kann ein guter und dauernder Effekt erwartet werden. Rey-Berlin-Dahlem.

591. Linberg (Smolensk), Neues Schloß für Osteosynthesis. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 30.

Zur festen Verbindung der Knochenenden bei Pseudarthrosen der Röhrenknochen empfiehlt Verfasser ein Schloß, das bei den Handwerkern unter dem Namen „Schwalbe" bekannt ist. Eine Verschiebung nach irgendeiner Richtung ist unmöglich; Fixationsnähte sind überflüssig. Eckhardt-Dahlem.

592. Marxer (Charlottenburg-Westend), Zur operativen Behandlung der Luxatio sternoclavicularis. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 37.

Blutige Reposition und Fixation mit einem dem Oberschenkel entnommenen Faszienzügel. Eckhardt-Dahlem.

593. Michaël, P. R. (Utrecht), Zur Kenntnis der periarteriellen Sympathektomie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 189, Heft 1/3, S. 76.

Beim Kaninchen wurde das Ganglion cervicale supremum entfernt und folgende Beobachtungen gemacht: Die Wundheilung am Ohr wird nicht beschleunigt. Eine chemische Entzündung verläuft viel heftiger als unter normalen Umständen. Bei gleichzeitiger Durchschneidung des Gefühlsnerven des Ohrs wird die Entzündungsreaktion wieder auf das normale Maß gebracht. Rey-Berlin-Dahlem.

594. Payr (Leipzig), Zur Hallux-valgus-Operation; Kapselbandexzision an der lateralen Seite des Gelenkes. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 41.

Für alle Fälle von „asthenischem" Hallux valgus reicht folgende Methode aus: Hautlappen mit medial-dorsaler Basis; Exzision des Schleimbeutels; Freilegung der Exostose; Bildung eines U-förmigen Kapsellappens; Abtragen der Exostose; Aufsuchen der Ligg. collateralia und Exzision oder Inzision der von ihnen zum Sesambein verlaufenden Fasern. Dehnung der Strecksehnen genügt zumeist. Der zungenförmige Periostkapsellappen wird unter Spannung an Periost der Grundphalange vorgenäht. Beim Hallux valgus der „Arthritiker" führt Verfasser die Keilosteomie am Halse aus. Die Arthroplastik hält Verfasser nur auf Fälle schwerer Arthritis ausnahmsweise notwendig; die Ankylosierung des Gelenkes verwirft er mit Recht vollkommen. Eckhardt-Dahlem.

595. Perthes, Georg (Tübingen), Über Ergebnisse der Operation bei habitueller Schulterluxation mit besonderer Berücksichtigung unseres Verfahrens. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 194, Heft 1/2, S. 1.

Die Operationen zur Heilung der habituellen Schulterluxation sind zu sondern in solche, die der pathologisch-anatomischen Grundlage des Leidens gerecht werden wollen, und solche, die bestrebt sind, den Wiedereintritt der Luxation ohne Berücksichtigung ihrer pathologisch-anatomischen Bedingungen zu verhüten. Nur die letzteren sind in allgemeinem Gebrauch. Hierzu zählt die freie Faszientransplantation nach Kirschner, von Löffler modifiziert, als die häufigst angewandte, beliebt ist auch die Verkleinerung der Kapsel durch Raffung (Thomas). Operationen der ersten Gruppe sind die Pfannenvertiefung (Hildebrand), Firstbildung am inneren Pfannenrand (Eden) und die vom Verfasser angegebene Methode, die sich in einer Anzahl von Fällen gut bewährt hat. Der Vorgang der Operation wird genau beschrieben und mit Abbildungen erläutert. Nach Freilegung des Schultergelenks wird der Abriß der Kapsel am Tuberculum majus genäht. Der Abriß am inneren Pfannenrand, der in vielen Fällen den Grund zur Reluxation darstellt, ist weniger häufig, muß aber ebenfalls operativ wieder vereinigt werden. Beide Abrisse können auch gleichzeitig vorliegen. Die Rekonstruktion der normalen anatomischen Verhältnisse ergibt ein Resultat, das von Dauer ist, und auch bei mehreren Fällen von Epileptikern in langer Frist keinen Rückfall brachte. Im Gegensatz hierzu zeigte die Nachuntersuchung der ohne Berücksichtigung der pathologisch-anatomischen Grundlagen operierten Fälle, daß keine einzige dieser Methoden sicher vor dem Rückfall bewahren konnte. Rey-Berlin-Dahlem.

596. Rehn, Zur Arthrodesenoperation. (Verein der Ärzte Düsseldorfs E. V., 9. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 33.

Rehn operiert folgendermaßen: Längsschnitt über dem inneren Knöchel, der abgemeißelt und mit seinem Bandapparat nach unten geklappt wird. Ausrotten des Knorpelüberzuges von Talus und Tibia, Vorbohren eines Kanals, der Tibia, Talus und Kalkaneus in etwas schräger, aber möglichst sagittaler Richtung nach der Fußsohle zu durchbohrt. In diesen Kanal wird ein periostgedeckter Tibiaspan oder die Fibula eingeschlagen. Vorstellung von 3 operierten Fällen. Scharff-Flensburg.

597. v. Renesse, Ort und Art der Amputation und ihre orthopädische Versorgung. (Zum Aufsatz von Dr. Grasmann in Nr. 3, 1925, der Münch. med. Wochenschr.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 13.

v. Renesse wendet sich gegen die Forderung von Grasmann, einen 7—8 cm

langen Schienbeinstumpf nicht zu erhalten, sondern lieber „8 oder besser 10 cm" vom Oberschenkel zu opfern, weil dann die Kunstbeinversorgung technisch einfacher und besser sei. Er weist darauf hin, daß durch den Verlust der Muskulatur die Funktion (Ober- und Unterschenkelsteuerung, Sicherung des Körpergleichgewichts) geschädigt wird und daß durch besondere Konstruktion der Prothese (z. B. Gochtsches Kniegelenk) auch kurze Stümpfe gut gefaßt werden können. Bei ganz kurzen Stümpfen kommt die Verwendung als Kniegänger in Betracht. Scharff-Flensburg.

598. Richard, Max (Chir. Universitätsklinik Basel), Die Pseudarthrosenbildung am Schenkelhals und ihre Behandlung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 190, Heft 3—6, S. 344.

Die Veranlassung zu einer Pseudarthrose geben in der Regel mehrere Faktoren in ihrem Zusammenwirken. Kopfnekrose und Schenkelhalsatrophie und die hierdurch bedingte Unfähigkeit der Kallusbildung sind auf die Eigenart der Gefäßversorgung zurückzuführen. Auch die Zerreißung der inneren Kapsel, die die Gefäßversorgung schädigt, ist prognostisch wichtig. Die Schwierigkeit der genauen Einstellung und Fixierung der Fragmente begünstigt die Pseudarthrosenbildung, während Interposition von Weichteilen nur selten vorkommt. Die Folgen des interfragmentalen Druckes (Bardenheuer) erklären sich auch durch die Gefäßunterbrechung der inneren Kapsel. Konstitutionelle Störungen der Knochenbildung können von Bedeutung sein. In der Behandlung wird die Verschraubung von Femurschaft, Hals und Kopf bis tief in die Pfanne hinein, wie sie Hotz ausführt, warm empfohlen. Rey-Berlin-Dahlem.

599. Roith, Otto (Baden-Baden), Über das Verhalten aus gelöster Zellulose hergestellter Fäden im lebenden Gewebe und deren praktische Verwendbarkeit. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 189, Heft 1/3, S. 46.

Der Faden wird am besten in strömendem Wasserdampf 1 Stunde lang sterilisiert. bei Überdruck genügt $^1/_2$ Stunde und Nachtrocknen im Heißluftschrank bei 100° C etwa 20 Minuten. Die Zug- und Naßfestigkeit ist gering und muß berücksichtigt werden. Vom Gewebe wird der Faden in keiner Weise angegriffen. Die aus Fadengeflecht hergestellten „Siriusschläuche" lassen sich wie die gewöhnlichen Gummischläuche zur Drainage verwenden und zur Herstellung von mit Epidermis ausgekleideten Kanälen in der plastischen Chirurgie. Ihr Vorzug als Drain besteht darin, daß der Siriusschlauch nicht nur als Röhrendrainage, sondern auch als Kapillardrainage durch die Struktur seiner Wand wirkt. Rey-Berlin-Dahlem.

600. Sauerbruch, Umkipplastik. (Ärztl. Verein München, 17. Dezember 1924.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 4.

Einfügung des Unterschenkels (nach Amputation des Fußes) in die Hüfte zum Ersatz des wegen Sarkoms entfernten Oberschenkels und Knies. Operation bereits dreimal mit überraschendem Erfolg ausgeführt. Scharff-Flensburg.

601. Schanz (Dresden), Technisches, besonders zur Knieresektion. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 35.

Verfasser empfiehlt bei Osteotomien, besonders aber bei Kniegelenksresektionen, die Verwendung stumpfer Nägel, die ober- und unterhalb der Osteotomiestelle durch Haut und Knochen durchgetrieben werden und mit dem Gipsverband fest vereinigt werden, wozu Verfasser Fliegenfenstergaze empfiehlt. Dadurch wird die Erhaltung der gewünschten Stellung der Fragmente garantiert und außerdem sind die Schmerzen wegen der Unverschieblichkeit der Knochen nach der Operation sehr gering.
Eckhardt-Dahlem.

602. Scheel, P. F. (Rostock), Zur Dosierung der Muskelverpflanzung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 192, Heft 1/5, S. 136.

Die Operationstechnik ist in der Regel weniger wichtig als die richtige Indikationsstellung. Nicht der einzelne Gliedabschnitt, sondern der ganze Körper und seine Mechanik ist zu beachten und die Behandlung der lokalen Schäden soll nur danach bemessen werden, wie weit sie günstig auf die Brauchbarkeit des ganzen Körpers wirkt. So können Kontrakturen unter Umständen auch eine Selbsthilfe des Körpers darstellen, die zu beseitigen ein Fehler wäre. Einige Beispiele erläutern die Ausführungen des Verfassers. Rey-Berlin-Dahlem.

603. Schepelmann, Emil (Hamborn), Die Behandlung hochgradiger rachitischer Verkrümmungen der Unterschenkel. v. Bruns' Beitr. Bd. 132, Heft 2.

Kurze Schilderung der Methode des Verfassers mit subperiostaler Resektion der verkrümmten Knochenstelle und nachfolgender Extension (Periostschlauch als Bett für die Regeneration), Gehgips, Bettruhe mit Massage. Schasse-Berlin.

604. Scherb-Balgrist (Zürich), Die transossäre Extensorenfixation bei Klauenhohlfuß. Klin. Wochenschr. 3. Jahrg., Nr. 18.

In Fällen von Hammerzehen, Klauenhohlfüßen und Krallenzehen hat sich die Methode außerordentlich bewährt. Das Metatarsale I wird hinter dem Köpfchen quer durchbohrt, das proximale Ende der langen Extensorsehne hindurchgeführt und auf der Streckseite des Metatarsale I mit der Sehne vernäht. Eckhardt-Dahlem.

605. Schießl, Inzision in den natürlichen Falten der Haut — ein Beitrag zur Behandlung der Sehnenscheiden- und Schwielenphlegmone. Münch. med. Wochenschr. 1925, 41.

Die zuerst von M. Schmitz empfohlene Inzision der Sehnenscheiden- und Schwielenphlegmonen in den natürlichen Falten der Haut ergibt eine für die Funktion äußerst günstige Lage der Narben und leistet dabei Gleiches wie die Längsinzision.

Scharff-Flensburg.

606. Valls, José (Buenos Aires), Les resultats éloignés de l'ostéosynthese métallique. (Endresultate der Knochennaht.) Institut Rizzoli-Bologna. Arcn. Franco-Belges de chir. Bd. 28, Nr. 7, S. 553.

Von 75 operierten Fällen wurden 19 nachuntersucht. Vier weitere antworteten zufriedenstellend. Die Operation lag bis zu 11 Jahren, wenigstens aber 1 Jahr zurück. Es handelte sich um 7 Femurfrakturen, 7 Patellarfrakturen, 2 des Humerus und je 1 des Olekranon, des Radius, der Tibia und Fibula. Die Resultate waren in jedem Falle ausgezeichnet, klinisch funktionell und radiologisch in gleicher Weise zufriedenstellend.

Rey-Berlin-Dahlem.

Gruca, A., Zur Skoliosebehandlung nach Löffler **538. Hahn,** Periarterielle Sympathektomie **382. Hayward,** Bericht über „Kunstglied und Absetzung von Gliedmaßen" **441. Hohlbaum,** Mal perforant bei angeborener Spina bifida **539. Kipnis,** Knocheneinpflanzung bei Wirbeltuberkulose **472. Kortzeborn,** Affenhand nach Poliomyelitis acuta anterior **523. Mandl,** Therapeutischer Versuch bei Ostitis fibrosa generalisata **493. Rehn,** Operation bei Pseudarthrose **508. Sauerbruch,** Operation bei angeborener Hüftverrenkung **556. Seiffert jr., Karl,** Sehnenverpflanzungen **530. zur Verth,** Tibiapseudarthrose **516. Wittek,** Hackverletzung des Kniegelenks **559. Wittek** Hüftgelenksmobilisation. Hüftluxation **558.**

---

24. Unfallpraxis. Gutachten.

607. Kahn, Unfallereignis und Unfallerlebnis. Münch. med. Wochenschr. 1925, 35.

Der Grundgedanke der Ausführungen ist folgender: „Psychoreaktive Erscheinungen nach Unfällen sind nicht als Folgen des Unfallereignisses aufzufassen und zu bewerten, sondern als psychopathisch-neurotische Auswirkung des Unfallerlebnisses." Wenn diese Einstellung in Gutachten allgemein würde, so könnte man zu der Festsetzung kommen, daß psychogene Erscheinungen nach Unfällen grundsätzlich nicht entschädigungspflichtig seien. Scharff-Flensburg.

608. Natorp, Beiträge zur Frage der Unfälle durch elektrischen Strom. Arch. f. orthop. u. Unfallchir., Bd. 23, Heft 3.

Die Frequenz der elektrischen Unfälle nimmt dauernd zu. Die meisten (46 %) ereigneten sich an Schaltanlagen. 49 % der Unfälle endeten tödlich, bei 44 % blieben dauernde Erwerbsstörungen. 2 klinische und 2 sezierte Fälle werden eingehend beschrieben. Allgemeine elektro-pathologische Fragen werden erörtert, das Verhalten der lebenden Substanz zur elektrischen Energie, der elektrische Widerstand des Körpers. Die Gefahrgrenzen beim elektrischen Unfall sowie der Mechanismus des elektrischen Todes werden behandelt. Für die Therapie ist in Rücksicht auf die Lehre vom elektrischen Scheintod in jedem Falle künstliche Atmung und Herzmassage zu empfehlen; sonst kommen noch intrakardiale Injektion und Lumbalpunktion in Betracht. Abschließend wird die Annahme zu begründen versucht, daß das ganze pathologische Geschehen beim elektrischen Unfall von einer primären Schädigung des Gefäßnervensystems aus aufzufassen ist.

Pfeiffer-Frankfurt a. M.

609. Scharnke, Grundsätzliches und Kasuistisches zur Beurteilung nervöser Unfallfolgen. (Ärztl. Verein zu Marburg, 15. Juli 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 35.

Scharnke betont die Notwendigkeit, bei Gutachten stets die volle Wahrheit zu sagen und nichts zu verschweigen, was für die Beurteilung wichtig ist. Das Wort „trau-

matische Neurose“ soll endgültig ausgemerzt und die Schreckneurose scharf von den verschiedenen Formen und Graden der Rentenhysterie getrennt werden. Hinweis auf die gewaltige Zunahme der Rentensucht. Mitteilung mehrerer Fälle.

Scharff-Flensburg.

610. Schmincke, Über traumatische Arteriosklerose. (Med.-Naturwiss. Verein Tübingen, 15. Juni 1925.) Münch. med. Wochenschr. 1925, 29.

45jähriger Mann hatte 6 Monate vor dem Tode einen heftigen Schlag durch eine Wagendeichsel in der Herzgegend bekommen. Im Anschluß an die Verletzung zunehmende Herzbeschwerden. Hochgradige Arteriosklerose der Herzkranzarterien und der hinter dem Herzen gelegenen Teile der absteigenden Brustaorta. Scharff-Flensburg.

611. Wiegand (Lichterfelde), Ursächlicher Zusammenhang zwischen einer Fußgelenktuberkulose und einem Betriebsunfall (Obergutachten). Zeitschr. f. ärztl. Fortbildg. 22. Jahrg., Nr. 22, S. 698.

Ein Bergmann, der schon früher an Bauchfellentzündung und auf Lungentuberkulose verdächtiger Bronchitis erkrankt war, erleidet im März 1920 einen Unfall in Gestalt einer Quetschung des linken Fußes. Im Laufe des Sommers 1920 entwickelt sich eine Fußgelenktuberkulose, die im folgenden Jahre zur Amputation des Unterschenkels führte. Der Unfall wurde erst im Februar 1921 als solcher zur Anzeige gebracht. Ein von dem Betreffenden auf Gewährung einer Unfallrente gestellter Antrag wurde von der Berufsgenossenschaft und dem Oberversicherungsamt abschlägig beschieden. Daraufhin wurde Berufung eingelegt, die auf Grund eines ausführlich mitgeteilten Obergutachtens vom Reichsversicherungsamt zurückgewiesen wurde. Schliepe-Dahlem.

Rosenburg, Begutachtung von Sportverletzungen **509.**

---

25. Soziale Gesetzgebung. Krüppelfürsorge.

612. Lange, Was muß der praktische Arzt von der Krüppelfürsorge wissen? Münch. med. Wochenschr. 1925, 17 u. 18.

Fortbildungsvortrag mit Besprechung der wichtigsten Krüppelleiden und ihrer Behandlung. Besonders eingehend wird die Kinderlähmung und die Knochen- und Gelenktuberkulose behandelt. Bei der Kinderlähmung ist vor allem die Entstehung von Kontrakturen und Schlottergelenken zu verhüten. Später kommt vor allem die Sehnenüberpflanzung in Betracht. Wo diese nicht möglich ist, müssen Apparate gegeben werden. Arthrodese macht Lange bei Kindern nur im Schulter- und Fußgelenk. In der Behandlung der tuberkulösen Gonitis und Koxitis bevorzugt Lange den Gipsgehverband. Für die tuberkulöse Spondylitis empfiehlt Lange anfangs Gipsbett, später Korsett oder operative Schienung mit Zelluloidstäben. Scharff-Flensburg.

613. Spitzy, Körperliche Erziehung und ihre Lehrer. (Ausführlicher Vortrag gehalten auf dem Orthopädischen Kongreß in Graz 1924.)

Wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, daß bei einer durch Generationen fortgesetzten ständigen Beeinflussung des gesamten Volkes durch vernünftige Hygiene der Körperbildung, durch diese Konstanz des äußeren Reizes, doch eine Spur in der Artung der folgenden Generation zurückbleibt, so ist es doch unsere Hauptaufgabe, die gegenwärtige Generation als unser Material zu betrachten. Wie der Kinderarzt die Ernährung des Kindes in seine Domäne einbezieht, so muß die Orthopädie die Überwachung der Wachstumsperiode, die ganze körperliche Erziehung in den Bereich ihrer Interessensphäre einbeziehen. Das Interesse an den Fragen der körperlichen Erziehung muß auch in der Lehrerschaft in die weitesten Kreise (Volksschule) getragen werden. Dazu ist eine fachgemäße Ausbildung aller Lehrkräfte notwendig. Sie ist zweckmäßig an die Hochschulen zu binden. Stracker-Wien.

---

26. Standesangelegenheiten. Personalien.

Namenverzeichnis.

(Die fetten Zahlen bedeuten Originalarbeiten.)

Schlagwörterverzeichnis.

(Die fetten Zahlen bedeuten Originalarbeiten.)

B.

C.

D.

L.

M.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Y.

Z.



